

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E URBANISMO (FEAU)
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

EDUARDO LIQUIO TAKAO

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE ADOÇÃO DO SOFTWARE
OPEN SOURCE

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2007

EDUARDO LIQUIO TAKAO

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DE ADOÇÃO DO SOFTWARE
*OPEN SOURCE***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Metodista de Piracicaba, como requisito Parcial para a obtenção do título de Doutor em Engenharia da Produção.

Orientador: **Prof. Dr. Nivaldo Lemos Coppini**

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

T136a Takao, Eduardo Liquio
Análise da viabilidade de adoção do software open source /
Eduardo Liquio Takao. - Santa Bárbara D'Oeste, 2007.
229 f.: il., figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Nivaldo Lemos Coppini.
Tese (Doutorado)- Universidade Metodista de Piracicaba. Programa
de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, 2007.

1. Administração de sistemas de informação. 2. Sistemas de
Informação Gerencial (SIG). 3. Sistemas operacionais. 4. Software
de código aberto. 5. Open source software. 6. Office - Programa de
computador. I. Título. II. Coppini, Nivaldo Lemos.

658.4038011

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE ADOÇÃO DO SOFTWARE OPEN SOURCE

EDUARDO LIQUIO TAKAO

Tese de Doutorado defendida e aprovada, em 19 de março de 2007, pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:

Prof. Dr. Nivaldo Lemos Coppini
Presidente e Orientador
UNIMEP

Prof. Dr. José Antonio Arantes Salles
UNIMEP

Prof. Dr. Fernando Celso de Campos
UNIMEP

Prof. Dr. Fernando José Barbin Laurindo
EPUSP

Profa. Dra. Maria Cristina Aranda Batocchio
FSM

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Sumiko Murakame Takao (in memoriam), que me amou mais do que tudo na vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela capacitação, saúde e força para continuar;

À minha família, pelo amor e compreensão;

Ao meu orientador Prof. Dr. Nivaldo Lemos Coppini, pela dedicação e esforço;

Aos membros da banca, pelo direcionamento recebido;

À UNIMEP, pelo conhecimento adquirido;

À Faculdade Maringá, pelo apoio e infra-estrutura;

À Igreja Nikkey de Evangelização, pelas orações recebidas;

Às minhas irmãs, Lúcia e Cecília, pelo amor e pelas orações.

A todos o meu muito obrigado.

TAKAO, Eduardo Liquio. **Análise da viabilidade de adoção do *software Open Source***. 2007. 229 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo (FEAU), Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste, 2007.

RESUMO

Devido ao alto custo de aquisição dos *softwares* proprietários, muitas empresas vêm procurando alternativas para reduzir este custo. Uma das alternativas é a utilização dos *softwares* de código aberto, ou seja, o *Open Source Software* - OSS. O objetivo deste trabalho é proporcionar às empresas industriais com características da macro região de Maringá-PR, um sistema de análise de viabilidade de adoção de OSS, a fim de proporcionar indicativos relevantes sobre a viabilidade ou não da sua utilização. Para isto, primeiramente foram efetuadas pesquisas bibliográficas sobre *softwares*, sistemas de informação, OSS, aplicação dos OSS, qualidade de *software* e Análise Estatística Multivariada. Em segundo lugar foi efetuada uma pesquisa *on-line* utilizando recursos da Internet, nas empresas industriais da macro região de Maringá-PR, tentando identificar pontos relevantes sobre os Pacotes Offices, Sistemas Operacionais e Sistemas de Informação Gerencial. Em terceiro lugar, utilizando recursos da Estatística Multivariada, por meio da Análise dos Componentes Principais, foram identificadas variáveis relevantes da pesquisa. Em quarto lugar, foi desenvolvido um sistema para que empresas industriais possam obter indicativas relevantes sobre a utilização ou não dos OSS. Em último lugar o sistema foi aplicado em três empresas industriais da macro região de Maringá-PR. Os resultados foram satisfatórios, onde, entre o Pacote Office, Sistema Operacional e Sistema de Informação Gerencial, o que apresentou um menor índice de migração nas empresas pesquisadas foi o Pacote Office. Os resultados contribuíram para que as empresas pudessem se prevenir de possíveis problemas em relação a adoção do novo sistema. Devido ao baixo custo de aquisição, os OSS vêm se tornando um grande atrativo para muitos usuários. Porém existem atributos específicos que classificam um *software* de qualidade. Devido à falta de incentivo ou de recurso, muitos *softwares* são desenvolvidos sem muito destes atributos. Muitas empresas infelizmente não têm levado em consideração os principais atributos da qualidade de um *software* durante a aquisição de um sistema. Desta forma, problemas soluções para amenizar problemas como compatibilidade, assistência técnica e validação devem ser consideradas para amenizar tais problemas.

Palavras-chave: OSS, *Software* de Código Aberto, Pacote Office, Sistemas Operacionais e Sistemas de Informação Gerencial.

TAKAO, Eduardo Liquio. ***Analysis of the viability of adoption of Open Source software***. 2007. 229 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo (FEAU), Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, 2007.

ABSTRACT

Because to the software proprietors' high cost, many companies have been come looking for alternative to reduce this course. One of the alternatives is the use of software of opened code, that is, the Open Source Software - OSS. The objective of this work is to provide to the industrial companies with characteristics of the macro region of Maringá-PR, a system of analysis of viability of OSS adoption, in order to provide excellent indicative on the viability or not of its use. For this, bibliographical research on software, systems of information, OSS, application of the OSS, quality of software and Analysis had been first effected Multivariate Statistics. In as place on-line was effected a research using resources of the Internet, in the industrial companies of the macro region of Maringá-PR, trying to identify excellent points on the Offices Packages, Operational systems and Systems of Managerial Information. In third place, using resources of the Multivariate Statistics, by means of the Analysis of the Main Components, had been identified changeable excellent of the research. In room place, a system was developed so that industrial companies can get excellent indicative on the use or not of the OSS. In last place, the system was applied in three industrial companies of the macro region of Maringá-PR. The results had been satisfactory, where, between the Package Office, Operational system and System of Managerial Information, what it presented a lesser index of migration in the searched companies was the Office Packages. The results had contributed so that the companies could prevent of possible problems in relation the adoption of the new system. Had to the low cost of acquisition, the OSS come if becoming great a attractive one for many users. However, specific attributes exist that classify quality software. Due to resource or incentive lack, many softwares are developed without very of these attributes. Many companies have unhappily not taken in consideration the main attributes of the quality of software during the acquisition of a system. In such a way, problems solutions to brighten up problems as compatibility, assistance technique and validation must be considered to brighten up such problems.

Keywords: OSS, Open Source Software, Office Package, Operating System and Managerial Information Systems.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TIPOS DE TESTES ESTATÍSTICOS .	26
FIGURA 2 – ESTRATÉGIA DE MAIOR IMPORTÂNCIA PARA SUA EMPRESA EM 2007.	27
FIGURA 3 – FONTE DE RECURSOS A SEREM UTILIZADOS PARA NOVOS INVESTIMENTOS.	28
FIGURA 4 – O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE REGISTRADOS NA SUA EMPRESA SE DEVERA.	29
FIGURA 5 – MÉTODOS UTILIZADOS PARA A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA PRODUTIVA DA EMPRESA	30
FIGURA 6 – MÉTODOS UTILIZADOS PARA A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA PRODUTIVA DA EMPRESA	31
FIGURA 7 – MÉTODOS UTILIZADOS PARA A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA PRODUTIVA DA EMPRESA	32
FIGURA 8 – TIPOS DE TESTES ESTATÍSTICOS.	37
FIGURA 9 – OUTLINE DO TRABALHO.	39
FIGURA 10 –NÍVEIS DE ANÁLISE ORGANIZACIONAL.	41
FIGURA 11 – O SOFTWARE DE SISTEMA ATUA COMO UM INTERMEDIÁRIO ENTRE O HARDWARE E APLICAÇÕES FUNCIONAIS.	43
FIGURA 12 – TAREFAS COMUNS DO SISTEMA OPERACIONAL.	44
FIGURA 13 – DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS DA MICROSOFT.....	45
FIGURA 14 – OS PRINCIPAIS TIPOS DE SOFTWARE.	47
FIGURA 15 – TENDÊNCIA DOS SOFTWARES APLICATIVOS.	48
FIGURA 16 – DESAFIOS PARA AS EMPRESAS.	52
FIGURA 17 – COMPONENTES DE HARDWARE DE UM SISTEMA.	55
FIGURA 18 – COMPARAÇÃO ENTRE TIPOS DE COMPUTADORES.	56
FIGURA 19 – COMPUTAÇÃO CLIENTE / SERVIDOR.....	57
FIGURA 20 – ESTRUTURAS DE REDES P2P.	58
FIGURA 21 – ATIVIDADES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO COM REALIMENTAÇÃO.	60
FIGURA 22 – EMPRESA COMO EXEMPLO DE UM SISTEMA ORGANIZACIONAL.	61
FIGURA 23 – ATIVIDADES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO E SUA INTERAÇÃO COM O AMBIENTE EXTERNO.	62
FIGURA 24 – COMPONENTES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO.	63
FIGURA 25 – TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	64
FIGURA 26 – INTERDEPENDÊNCIA ENTRE ORGANIZAÇÕES E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. ..	65
FIGURA 27 – O ESCOPO CADA VEZ MAIS AMPLO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	65
FIGURA 28 – VISÃO GERAL DE UM SISTEMA DE APOIO A DECISÃO.	68
FIGURA 29 – MODELO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO GLOBAL.	71

FIGURA 30 – COMO A TI PODE SER UTILIZADA PARA IMPLEMENTAR ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS.....	72
FIGURA 31 – NOVA INFRA-ESTRUTURA DA TI.	73
FIGURA 32 – MODELO DE RELACIONAMENTO PROPOSTO POR BHATT.	74
FIGURA 33 – COMPUTAÇÃO CLIENTE / SERVIDOR NA INTERNET.....	76
FIGURA 34 – UTILIZAÇÃO DA INTERNET E DO INVESTIMENTO EM E-COMMERCE NO BRASIL.	77
FIGURA 35 – CRESCIMENTO DOS INVESTIMENTOS DA TI NO BRASIL.....	78
FIGURA 36 – CADEIA DE SUPRIMENTOS COM O ADVENTO DA INTERNET.	79
FIGURA 37– COMBINANDO OS RECURSOS DA SCM COM AS EXIGÊNCIAS ATUAIS DO MERCADO.....	80
FIGURA 38 – ECONOMIA DA REDE X ECONOMIA DO SOFTWARE	86
FIGURA 39 – VALORES E MOTIVAÇÃO PARA OS DESENVOLVEDORES DE SOFTWARE OPEN SOURCE.....	88
FIGURA 40 – MODELOS DE AGENCIA.	89
FIGURA 41 – PRODUTOS OSS DA JBOSS DISPONÍVEIS.	92
FIGURA 42 – IMAGEM DO MINDSPRING.....	94
FIGURA 43 – IMAGEM DO COMPIERE (MENU) – VERSÃO ORIGINAL.....	96
FIGURA 44 – IMAGEM DO OPENMFG (ÍTEM).	97
FIGURA 45 – TELA PRINCIPAL DO OPEN ACCESS WEBLIOGRAPHY.	98
FIGURA 46 – TELA DA PÁGINA DE REVISÃO DO OJS.	102
FIGURA 47 – TELA DE PROCURA - VERSÃO 1 DO DBWIZ.....	104
FIGURA 48 – TELA DE RESULTADOS DA PROCURA - VERSÃO 1 DO DBWIZ.	104
FIGURA 49 – USUÁRIOS DE SOTWARE PIRATA BASEADA SEGUNDO SEXO.....	106
FIGURA 50 – UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARES PIRATA BASEADA SEGUNDO SEXO.	106
FIGURA 51 – MODELO DE PROCEDIMENTO PARA APROXIMAÇÃO CURATIVA NA PRODUÇÃO DE UM SOFTWARE DE QUALIDADE.	111
FIGURA 52 – MODELO DE PROCEDIMENTO PARA APROXIMAÇÃO PREVENTIVA NA PRODUÇÃO DE UM SOFTWARE DE QUALIDE.	112
FIGURA 53 - ADAPTADO - DEFINIÇÃO DAS QUALIDADES DE PRODUTO DE SOFTWARE CONFORME O MODELO McCALL COMO UMA HIERARQUIA DE FATORES, CRITÉRIOS E MÉTRICAS.	116
FIGURA 54 - SIGNIFICADO DAS QUALIDADES MÉTRICAS DO MODELO McCALL DE QUALIDADE DE SOFTWARE.	117
FIGURA 55- SIGNIFICADO DOS FAGOTES DE QUALIDADE DO MODELO McCALL DE QUALIDADE DE SOFTWARE.	118

FIGURA 56 – RELACIONAMENTO ENTRE OS ELEMENTOS DO MODELO DE QUALIDADE ISO 9126 E McCall.....	119
FIGURA 57 – CARACTERÍSTICAS E SUBCARACTERÍSTICAS DO MODELO ISO 9126 DE QUALIDADE DE SOFTWARE.	120
FIGURA 58 – SIGNIFICADO DAS SUBCARACTERÍSTICAS DO MODELO ISO 9126 DE QUALIDADE DE SOFTWARE.	121
FIGURA 59 – MODELO PROPOSTO POR BOEHM.....	122
FIGURA 60 – SIGNIFICADO DOS ATRIBUTOS DO MODELO PROPOSTO POR BOEHM DE QUALIDADE DE SOFTWARE.	124
FIGURA 61 – SIGNIFICADO DOS ATRIBUTOS DO MODELO FURPS DE QUALIDADE DE SOFTWARE.	125
FIGURA 62 – PRINCÍPIOS DO MODELO DROMEY DE QUALIDADE DE SOFTWARE.....	125
FIGURA 63 – ALTERAÇÃO DA FUNÇÃO PROBABILIDADE DENSIDADE DO NÍVEL DE REALIZAÇÃO SUBJETIVA DO PERITO (I) RELATADO PARA O ATRIBUTO DE QUALIDADE (K), À MEDIDA QUE O NÚMERO DE CICLOS DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES AUMENTA	127
FIGURA 64 – VISÃO GERAL DO CMM – OS CINCO NÍVEIS DE MATURIDADE DO PROCESSO.	130
FIGURA 65 – COMPONENTES DO MODELO CMMI.	132
FIGURA 66 – DIAGRAMA DE FLUXO E CONDUÇÃO PARA ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	141
FIGURA 67 – .DENSIDADE CONSTANTE DA ELIPSE ($x^T \Sigma^{-1} x = c^2$) E COMPONENTES PRINCIPAIS (Y_1) E (Y_2), PARA UM VETOR ALEATÓRIO BIDIMENSIONAL NORMAL (X) TENDO MÉDIA 0.	144
FIGURA 68 – .GRÁFICO SCREE PLOT.....	146
FIGURA 69 – .SCATTER PLOT DOS COMPONENTES PRINCIPAIS \hat{y}_1 E \hat{y}_2 NOS DADOS EM TARTARUGAS MACHO.....	146
FIGURA 70 – SERVIDOR DE HTTP UTILIZANDO SOFTWARES OPEN SOURCE.	151
FIGURA 71 – DIAGRAMA DE USE CASE.	152
FIGURA 72 – USE CASE.- CADASTRAR INDÚSTRIAS.	153
FIGURA 73 – DIAGRAMA DE CLASSES.	154
FIGURA 74 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – GERAR SENHA.	155
FIGURA 75 – CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE PRESENTE NOS DIFERENTES MODELOS: BOEHM, McCall, FURPS E ISO 9126.	156
FIGURA 76 – QUESTIONÁRIO E JUSTIFICATIVA REFERENTE AO PACOTE OFFICE.....	158
FIGURA 77 – QUESTIONÁRIO E JUSTIFICATIVA REFERENTE AO SISTEMA OPERACIONAL. .	159

FIGURA 78 - QUESTIONÁRIO E JUSTIFICATIVA REFERENTE AO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.....	160
FIGURA 79 – TELA DE ABERTURA DO SISTEMA.	160
FIGURA 80 – GRÁFICO DE INCONSISTÊNCIA E QUESTIONÁRIOS VÁLIDOS.....	162
FIGURA 81 – GRÁFICO DO NÚMERO OU TENTATIVAS DE RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS.	163
FIGURA 82 – GRÁFICO DO TEMPO PARA RESPONDER O QUESTIONÁRIO.....	164
FIGURA 83 – GRÁFICO DO TEMPO PARA RESPONDER O QUESTIONÁRIO.....	164
FIGURA 84 – GRÁFICO “SCREE PLOT” DOS AUTOVALORES DO PACOTE OFFICE.	166
FIGURA 85 – GRÁFICO “SCREE PLOT” DOS AUTOVALORES DOS SISTEMAS OPERACIONAIS.	169
FIGURA 86 – GRÁFICO “SCREE PLOT” DOS AUTOVALORES DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	172
FIGURA 87 – SERVIDOR DE HTTP UTILIZANDO SOFTWARE OPEN SOURCE.	176
FIGURA 88 – DIAGRAMA DE USE CASE – SISTEMA AVOPS.	176
FIGURA 89 – USE CASE.- CADASTRO DE DADOS DA EMPRESA.	177
FIGURA 90 – DIAGRAMA DE CLASSES.	178
FIGURA 91 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – GERAR SENHA.	179
FIGURA 92 – TELA INICIAL.	179
FIGURA 93 – DIAGNÓSTICO DA EMPRESA NIPPOMAG.....	188
FIGURA 94 – DIAGNÓSTICO DA EMPRESA PLAST POUCH.	189
<i>FIGURA 95 – DIAGNÓSTICO DA EMPRESA METALÚRGICA BG.....</i>	190
FIGURA 96 – USE CASE.- GERAR SENHA.	204
FIGURA 97 - USE CASE.- EFETUAR ANÁLISE MULTIVARIADA.	204
FIGURA 98 – USE CASE.- ENVIAR E-MAIL.	205
FIGURA 99 – USE CASE.- EFETUAR LOGIN.	205
FIGURA 100 - USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO EMPRESA.....	206
FIGURA 101 - USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO PACOTE OFFICE.	206
FIGURA 102 – USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMAS OPERACIONAIS.....	207
FIGURA 103 – USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	207
FIGURA 104 – USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO SATISFAÇÃO.	208
FIGURA 105 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – ANÁLISE MULTIVARIADA.....	210
FIGURA 106 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO EMPRESA.	210
FIGURA 107 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO PACOTE OFFICE.	211
FIGURA 108 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMA OPERACIONAL.	211

FIGURA 109 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	212
FIGURA 110 – TELA DE MENU.	214
FIGURA 111 – QUESTIONÁRIO EMPRESA.	214
FIGURA 112 – QUESTIONÁRIO PACOTE OFFICE.	215
FIGURA 113 – QUESTIONÁRIO SISTEMA OPERACIONAL.....	216
FIGURA 114 – QUESTIONÁRIO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.....	217
FIGURA 115 – USE CASE.- VERIFICAR SE A EMPRESA UTILIZA ALGUM PACOTE OFFICE..	219
FIGURA 116 – USE CASE.- VERIFICA QUAL SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.	219
FIGURA 117 – USE CASE.- QUESTIONÁRIO SOBRE O PACOTE OFFICE A SER ADOTADO PELA EMPRESA.	220
FIGURA 118 – USE CASE.- VERIFICA QUAL SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.	220
FIGURA 119 – USE CASE.- QUESTIONÁRIO SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL A SER ADOTADO.	221
FIGURA 120 – USE CASE.- VERIFICAR SE A EMPRESA UTILIZA ALGUM PACOTE OFFICE..	221
FIGURA 121 – USE CASE.- VERIFICA QUAL SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.	222
FIGURA 122 – USE CASE.- QUESTIONÁRIO SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL A SER ADOTADO.	222
FIGURA 123 – TELA DE CADASTRO DA INDÚSTRIA.	224
FIGURA 124 – EXISTE COMPUTADORES COM PACOTE OFFICE.....	224
FIGURA 125 – QUAL O PACOTE OFFICE UTILIZADO PELA EMPRESA.	225
FIGURA 126 – INFORMAÇÕES SOBRE O PACOTE OFFICE A SER ADOTADO.	225
FIGURA 127 – QUAL O SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.	226
FIGURA 128 – INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL A SER ADOTADO.....	226
FIGURA 129 – E EMPRESA PRETENDE SUBSTITUIR OU ADQUIRIR O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.	227
FIGURA 130 – O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL UTILIZADO POSSUI QUE ARQUITETURA.	227
FIGURA 131 – INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL A SER ADOTAD.O.	228
FIGURA 132 – RELATÓRIO FINAL DO AVOPS.	229

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – INFORMAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA PARANAENSE – PRIMEIRO TRIMESTRE DE 2007.	33
TABELA 2 – OPEN SOURCE E UNIÃO TRADICIONAL.	87
TABELA 3 – ANÁLISE ENTRE OS CASOS.	90
TABELA 4 – NÍVEL DE CONSENSO E A CONSTRUÇÃO DE REGRAS PARA A FUNÇÃO DA PROBABILIDADE DENSIDADE PRA O NÍVEL DA REALIZAÇÃO DO CONSENSO E SEUS ATRIBUTOS DE QUALIDADE.	128
TABELA 5 – TABELA DE CORRELAÇÃO DAS PERGUNTAS REFERENTES AO PACOTE OFFICE.	165
TABELA 6– TABELA DOS AUTOVALORES E VARIÂNCIAS DOS FATORES REFERENTE AO PACOTE OFFICE.	165
TABELA 7 – TABELA DOS VALORES FATORIAIS DO PACOTE OFFICE.	167
TABELA 8 – QUESTÕES DETECTADAS NA ANÁLISE FATORIAL - PACOTE OFFICE.	167
TABELA 9 – TABELA DE CORRELAÇÃO DAS PERGUNTAS REFERENTE AOS SISTEMAS OPERACIONAIS.	168
TABELA 10 - TABELA DOS AUTOVALORES E VARIÂNCIAS DOS FATORES REFERENTE AOS SISTEMAS OPERACIONAIS.	169
TABELA 11 – TABELA DOS VALORES FATORIAIS DOS SISTEMAS OPERACIONAIS.	170
TABELA 12 – QUESTÕES DETECTADAS NA ANÁLISE FATORIAL - SISTEMAS OPERACIONAIS.	170
TABELA 13 – TABELA DE CORRELAÇÃO DAS PERGUNTAS REFERENTE AOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	171
TABELA 14 – TABELA DOS AUTOVALORES E VARIÂNCIAS DOS FATORES REFERENTE AOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.	172
TABELA 15 – TABELA DOS VALORES FATORIAIS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	173
TABELA 16 – QUESTÕES DETECTADAS NA ANÁLISE FATORIAL - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.	173
TABELA 17 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS FATORES.	180
TABELA 18 – SCORE PADRONIZADO (SP) DOS FATORES.	180
TABELA 19 – SCORE PADRONIZADO X AUTOVALOR.	181
TABELA 20 – FATOR X AUTOVALOR E 1/FATOR – PACOTE OFFICE.	183
TABELA 21 – SOMA DOS FATOR X AUTOVALOR (1º AO 8º FATOR) – PACOTE OFFICE.	183
TABELA 22 – FATOR X AUTOVALOR E 1/FATOR – SISTEMA OPERACIONAL.	184
TABELA 23 – SOMA DOS FATOR X AUTOVALOR (1º AO 8º FATOR).	185
TABELA 24 – FATOR X AUTOVALOR E 1/FATOR – SISTEMA DE INFORMAÇÃO.	185

TABELA 25 – SOMA DOS FATOR X AUTOVALOR (1º AO 8º FATOR).....	186
TABELA 26 – LIMITES DO SCORE DE MIGRAÇÃO DO AVOPS.....	186

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	13
1 INTRODUÇÃO	17
1.1 JUSTIFICATIVA	18
1.2 OBJETIVO GERAL	20
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.4 TIPO DA PESQUISA	21
1.5 POPULAÇÃO ESTUDADA.....	22
1.5.1 LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE MARINGÁ	22
1.5.2 SOLO.....	23
1.5.3 CLIMA.....	24
1.5.4 HIDROGRAFIA.....	24
1.5.5 VEGETAÇÃO	25
1.5.6 INDICADORES DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DO PARANÁ	25
1.5.7 INCENTIVO A UTILIZAÇÃO DE OSS NO PARANÁ	34
1.6 COLETA DOS DADOS.....	35
1.7 MÉTODO DE ANÁLISE DOS DADOS	36
1.8 LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	38
1.9 RESULTADOS ESPERADOS.....	38
1.10 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	38
1.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
2 TIPOS DE SISTEMAS.....	41
2.1 ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA E O AMBIENTE EXTERNO E INTERNO.....	41
2.1.1 TIPOS DE SOFTWARE.....	42
2.1.2 SOFTWARE DE SISTEMAS	43
2.1.2.1 ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS DE SOFTWARE	46
2.1.3 SOFTWARE APLICATIVO	48
2.1.3.1 Administração dos Recursos de Dados – Integração.....	51
2.1.3.2 Administração dos Recursos de Hardware.....	54
2.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL – SIG.....	60
3.1 CONCEITOS DE SISTEMAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	60

3.2	SISTEMAS DE APOIO GERENCIAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO	66
3.2.1	CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL – SIG.....	69
3.3	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO X TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA ERA DA INTERNET	75
3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
4	CARACTERÍSTICAS DO OPEN SOURCE SOFTWARE – OSS.....	82
4.1	CONCEITOS E HISTÓRIA.....	82
4.2	CARACTERÍSTICAS DOS <i>SOFTWARES</i> OPEN SOURCE – OSS	85
4.3	PROJETOS COMERCIAIS DE OSS.....	91
4.4	PROJETOS ACADÊMICOS DE OSS.....	97
4.5	CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DOS OSS	105
4.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
5	QUALIDADE DE <i>SOFTWARE</i>.....	109
5.1	CONCEITOS E MITOS	109
5.2	MODELOS DE QUALIDADE DE <i>SOFTWARE</i>	115
5.2.1	MODELO McCALL.....	115
5.2.2	MODELO ISO 9126-1 [ISO/IEC 1998].....	119
5.2.3	MODELO BOEHM.....	122
5.2.4	MODELO FURPS.....	124
5.2.5	MODELO DROMEY	125
5.2.6	THE EXPERT JUDGEMENT MODEL.....	126
5.2.6.1	THE SUBJECTIVE ACHIEVEMENT LEVEL (SAL)	126
5.2.6.2	THE CONSENSUS ACHIEVEMENT LEVEL (CAL)	128
5.2.7	MODELOS DE MATURIDADE.....	129
5.2.7.1	<i>CMM – CAPABILITY MATURITY MODEL</i>	130
5.2.7.2	<i>CMMI – CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION</i>	131
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
6	ANÁLISE MULTIVARIADA – AM.....	135
6.1	CONCEITOS E OBJETIVOS	135
6.2	ANÁLISE FATORIAL – AF.....	137
6.2.1	ANÁLISE DOS FATORES.....	138
6.3	ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS – ACP.....	140
6.4	CORRELAÇÃO ENTRE OS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	144
6.5	CRITÉRIO DE SELEÇÃO DOS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	145
6.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	148

7	DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PESQUISA <i>ON-LINE</i>	149
7.1	CONCEITOS E DEFINIÇÕES.....	149
7.2	DIAGRAMAS DO SISTEMA DE PESQUISA	152
7.3	DIAGRAMAS DE USE CASE	153
7.4	DIAGRAMAS DE CLASSES.....	154
7.5	DIAGRAMAS DE SEQÜÊNCIA.....	155
7.6	JUSTIFICATIVA DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA.....	157
7.7	TELAS DO SISTEMA DE PESQUISA <i>ON-LINE</i>	160
7.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	161
8	TRATAMENTO DOS DADOS - ANÁLISE FATORIAL	162
8.1	ANÁLISE DESCRITIVA.....	162
8.2	ANÁLISE FATORIAL E COMPONENTES PRINCIPAIS DO PACOTE OFFICE	165
8.3	ANÁLISE FATORIAL E COMPONENTES PRINCIPAIS DOS SISTEMAS OPERACIONAIS	168
8.4	ANÁLISE FATORIAL E COMPONENTES PRINCIPAIS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	171
8.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	174
9	DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE IMPLANTAÇÃO	175
9.1	MODELO AVOPS	175
9.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	187
10	APLICAÇÃO DO MODELO EM EMPRESAS INDUSTRIAIS DA MACRO REGIÃO DE MARINGÁ-PR.	188
10.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	191
11	CONCLUSÕES	192
	REFERÊNCIAS	196
	APÊNDICE A.....	203
	APÊNDICE B.....	209
	APÊNDICE C.....	213
	APÊNDICE D.....	218
	APÊNDICE E.....	223

1 INTRODUÇÃO

Velocidade, qualidade e segurança nas informações são pontos fundamentais para o êxito de qualquer empresa. Existe um marco bastante importante na comunicação mundial, este marco chama-se Rede Mundial de Computadores – **Internet**. Grande parte dos esforços tecnológicos tem se voltado para a melhoria da Rede Mundial, pois com ele pode-se acessar informações específicas em qualquer lugar do mundo. Um outro marco bastante significativo no mundo da informática, que a cada dia tem se tornado mais freqüente, chama-se “*Open Source Software - (OSS)*”. Muitos destes *softwares* podem ser adquiridos diretamente da Internet, ou podem ser adquiridos em lojas de representantes credenciadas. Uma grande vantagem destes *softwares*, é que podem ser duplicados e instalados em quantas máquinas forem necessárias.

Conforme McFarlane (2003), o termo OSS ou *software* de código aberto, é um conceito que vai além do acesso livre ao código fonte do *software*, ou seja, liberdade de acesso e modificação. O código fonte deve ser revelado inteiramente para permitir que o programa possa evoluir com as modificações que a fonte aberta permite. O processo não visa somente a distribuição livre do produto original, mas também dos trabalhos modificados e derivados considerados relevantes. Os produtos OSS são de conhecimento mundial e utilizado por muitos usuários, pessoas físicas ou jurídicas. Apesar da sua utilização, existe pouca informação confiável sobre o desempenho destes produtos, acarretando muitas dúvidas para seus usuários. Desta forma, torna-se relevante o estudo sobre OSS para que empresas possam ter conhecimento sobre o *software* de código aberto e a sua eficiência dentro do contexto industrial.

Segundo Krishnan (1998) as principais categorias na melhoria do custo e na qualidade do *software* estão focalizadas em torno da tecnologia, da equipe do desenvolvimento do *software*, do processo e dos fatores particulares do produto. Existe uma grande preocupação do custo do *software* em relação ao seu real benefício e desempenho dentro da organização. Normalmente *software* de qualidade, desenvolvidos por equipes capacitadas em desenvolvimento, acaba acarretando um custo relativamente elevado para as micro e pequenas empresas, desta forma, um dos motivos da realização deste trabalho, é a preocupação com

empresas que não possuem acesso a Tecnologia de Informação adequada para o desenvolvimento de suas atividades.

Os OSS vêm trazendo uma forma de trabalho mais colaborativa envolvendo programadores e analistas de sistemas de diversos segmentos e regiões do mundo. Apesar desta filosofia progressista, algumas empresas têm tido dificuldades em detectar parâmetros essenciais antes de começar a migração de *software* proprietário para OSS. O intuito deste trabalho é propor um sistema de análise de viabilidade de adoção do OSS para as empresas industriais com características da macro região de Maringá-PR.

Para que o modelo proposto possa ser elaborado, primeiramente será efetuado um levantamento bibliográfico sobre o tema abordado, destacando custo do software, qualidade de software, modelos de qualidade de *software* e OSS. Em segundo lugar será efetuado uma *Survey* nas empresas industriais da macro região de Maringá. Devido ao baixo retorno da *Survey* realizada por meio de cartas, será elaborada uma ferramenta de pesquisa utilizando OSS por meio da Internet, visando o aumento do retorno das respostas, diminuição de custos, maior praticidade e informações referentes às tentativas de acesso e tempo de preenchimento do questionário. A depuração dos dados será efetuada por meio da Análise Multivariada com inferência da Análise de Componentes Principais (PAC). Com parâmetros teóricos, resultado da análise do questionário e por meio de recursos estatísticos foi desenvolvido um modelo para implantação de OSS.

1.1 JUSTIFICATIVA

Davis *et al.* (2001), mostram duas visões de melhoria de qualidade: a primeira é uma visão tradicional que está baseada no aumento dos custos de inspeção, ou seja, aumento da qualidade resulta em aumento nos custos. A segunda é uma visão que está baseada no aumento de qualidade do processo, ou seja, aumento da qualidade resulta na diminuição dos custos.

Conforme Mllar *et al.* (2005), muitos OSS têm conquistado importante espaço no mercado, dentre eles o Sistema Operacional Servidor Linux; Servidor Web Apache; linguagens *script* Perl e PHP e o banco de dados relacional MySQL. Atualmente existem mais de 10.000 projetos de OSS que envolvem diversos desenvolvedores

baseados em Internet, disponibilizando o código fonte do *software* de acordo com os termos especificados em cada projeto.

Com a venda acelerada de computadores, e o aumento do custo do *software*, encadeou-se um grande problema, o *software* piratas, ou seja, *software* utilizado sem a licença do fabricante. Rahim *et al.* (2000) revela em seus estudos que o *software* pirata¹ possibilita maior velocidade na propagação e difusão de novas tecnologias de *software*. Apesar desta argumentação, o *software* utilizado ilegalmente pode causar muitos problemas. A primeira diz respeito à proliferação de procedimentos que caracterizam a falta de ética, pois efetuar exames de consistência no *software* sem a prévia autorização do proprietário é um crime, podendo ocasionar distúrbios nos valores sociais. Em segundo lugar, *software* pirata pode ser um canal de propagação de vírus, pois muitos sistemas são duplicados um grande número de vezes, e neste caminho, pode ocorrer a contaminação do disco de instalação pelo vírus, podendo ocasionar perdas irreparáveis de informação. Em terceiro lugar, fabricantes de *softwares* estão tendo que implementar mecanismos para evitar que seu *software* seja copiado e utilizado ilegalmente, processo este que vem aumentando o custo do próprio *software*. Em quarto lugar, a comercialização do *software* pode ser afetada em lugares ou áreas onde a utilização de *software* pirata seja claramente evidenciada, retardando o crescimento tecnológico local. Em quinto lugar, a utilização de *software* pirata possa desmotivar os fabricantes de *softwares* e comprometer a evolução de alguns tipos de sistemas. Em último lugar, os custos associados devido à coerção da lei e as ações legais são elevados.

Conforme Berry (2004), alguns desenvolvedores de OSS projetam *softwares* comerciais às vezes rivais aos *softwares* proprietários, mas muitos deles são penalizados pela falta de qualidade do próprio *software*.

Siponen (2002) revela que a maturidade de um *software* é gradativa, depende do público à qual foi projetada, de quem vai utilizá-la, do grau de segurança que as informações necessitam, dentre outras.

A necessidade de novas tecnologias, sistemas computacionais eficientes que possam cumprir com seus objetivos na empresa ficam cada dia mais evidente. Muitos usuários têm optado em utilizar tal *software* de forma ilegal, sendo muitas

vezes penalizados pelo ato. Com a nova perspectiva que os OSS vêm projetando, muitas empresas têm optado em utilizar *software* de código aberto. Mas para que um *software* seja considerado de qualidade e passível de ser utilizado dentro das organizações, far-se-á necessário que esteja maduro o suficiente e contenha os padrões de qualidade de *software*. Ortega *et al.* (2003) mostram que existem vários modelos com aspectos relevantes em relação à qualidade de *software*. A ISO 9126, por exemplo, define seis características de *software*, dentro do contexto interno e externo, confiabilidade, eficiência, funcionalidade, manutenibilidade, portabilidade e usabilidade. Para que um *software* alcance maturidade e qualidade levam tempo e quantidade de testes significativos, isto não é diferente para os OSS. Desta forma torna-se necessário a elaboração de uma sistemática melhor definida para aqueles que queiram começar a utilizar os OSS ou mesmo migrar para eles, visto que os OSS possuem características específicas.

1.2 OBJETIVO GERAL

Disponibilizar para as empresas industriais com características da macro região de Maringá-PR, um sistema de análise da viabilidade de adoção de OSS, a fim de proporcionar indicativos relevantes sobre a sua utilização.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os principais tipos de *software* existentes no mercado;
- verificar as tendências tecnológicas do *software* empresariais;
- identificar as principais características do *software* proprietário;
- identificar as principais características do OSS;
- estudar os principais modelos para avaliação da qualidade do *software*;
- analisar as características mais relevantes das empresas industriais em relação a qualidade de *software* voltados para OSS;
- desenvolver um sistema de pesquisa *on-line* a ser aplicado nas empresas industriais;
- estudar conceitos e aplicações da Análise Multivariada e Análise Fatorial;

¹ *Software* pirata: De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de *Software* – (ABES), *software* pirata é a prática ilícita caracterizada pela reprodução e uso de programas de computador legalmente protegidos.

- ❑ determinar variáveis relevantes da pesquisa através da Análise Multivariada e Análise Fatorial;
- ❑ desenvolver o Sistema de Análise da Viabilidade de Adoção do *Software Open Source – AVOPS*; e
- ❑ implementar e aplicar o sistema em empresas industriais e posteriormente analisar os resultados.

1.4 TIPO DA PESQUISA

O fenômeno chamado OSS, devido seu baixo custo de aquisição, vem trazendo uma série de interrogações, entre elas podemos salientar: será que os OSS são viáveis para a minha empresa? Qual produto OSS é viável para a minha empresa? Perguntas como estas têm surgido ao longo dos últimos anos. Devido à falta de procedimentos sistematizados e científicos muitos optam em não utilizar tais produtos. Para que um modelo para implantação de OSS em empresas industriais pudesse ser elaborado, optou-se em efetuar uma pesquisa em empresas industriais da macro região de Maringá. A partir de um questionário estruturado baseado nos modelos de qualidade de *software*, teorias sobre a tecnologia dos *softwares* proprietários e OSS, poder-se obter parâmetros para a construção de um sistema para as empresas industriais com características das empresas industriais da macro região de Maringá.

O presente trabalho, para obtenção de informações para a elaboração do modelo, utilizará também de *Survey*. Conforme Babbie (2001), *Surveys* amostrais são realizadas para compreender a população maior da qual a amostra foi inicialmente retirada, visando desenvolver proposições gerais sobre comportamentos e procedimentos. As *Surveys* visam também o fortalecimento da certeza de algum fenômeno da sociedade.

Segundo Trujillo (2001), existem pesquisas qualitativas, quantitativas e pesquisas qualitativas e quantitativas (quali-quantitativa). As pesquisas qualitativas buscam investigar se uma qualidade ou característica está presente, ao passo que as pesquisas quantitativas irão medir e quantificar a presença de uma qualidade. Os dois tipos de pesquisa não são comparáveis em termos de quem é melhor ou pior, eles possuem aplicações diferenciadas. Em muitos casos, utiliza-se a pesquisa qualitativa antes da pesquisa quantitativa para que se possa enriquecer a pesquisa.

Visto que a necessidade da utilização de *software* importante dentro do ambiente empresarial, este trabalho utilizar-se-á de pesquisas quantitativas baseadas em qualidade de *software*, teorias sobre *software* proprietário e OSS.

1.5 POPULAÇÃO ESTUDADA

Conforme o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES, o Produto Interno Bruto - PIB do Brasil, em 2002, é em torno de 1.346.028 milhões de reais, já o PIB do Paraná em torno de 81.440 milhões de reais, representando mais de 6% do PIB brasileiro. Já a região norte do Paraná atua com um PIB de 14.585 milhões de reais representando quase 18% do PIB paranaense. A macro região de Maringá possui um PIB de 3.462 milhões de reais, representando quase 28% do PIB da macro região de Maringá e 4,3% do PIB paranaense. A macro região de Maringá engloba as seguintes cidades: Maringá, Paiçandú, Sarandi, Marialva e Mandaguari.

Os dados foram fornecidos pela Associação Comercial e Industrial de Maringá - ACIM. Devido ao cadastro desatualizado das empresas cadastradas na ACIM e pela dificuldade de encontrar cadastro das indústrias das cidades da macro região de Maringá, foi utilizado também as indústrias cadastradas na TeleListas.net. A seguir serão descritas algumas características da cidade de Maringá.

1.5.1 LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE MARINGÁ

Segunda a Prefeitura Municipal de Maringá, pode-se considerar que Maringá está no centro dos principais mercados do Mercosul, uma vez que está na rota que proporciona a menor distância entre Buenos Aires de um lado, São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte do lado brasileiro.

Maringá tem posicionamento geográfico privilegiado e faz parte do Anel de Integração do Estado do Paraná, com acesso favorecido através de uma das melhores malhas rodoviárias do país, incluindo a rodovia federal BR-376, que faz ligação com Curitiba, a rodovia federal BR-369, elo com Foz do Iguaçu/Mercosul, e

rodovias estaduais que fazem conexão com o Oeste do Estado de São Paulo e o Norte do Brasil, e também com Mato Grosso do Sul e Bolívia.

- **LIMITES DO MUNICÍPIO**
 - NORTE - Ângulo, Mandaguaçu
 - SUL - Floresta, Ivatuba e Marialva
 - LESTE - Sarandi, Marialva
 - OESTE - Mandaguaçu, Paiçandu
 - NORDESTE - Iguaçu, Astorga

- **PRENCIPAIS ESTRADAS DE LIGAÇÃO**
 - BR 376 - Paranavaí
 - PR 323 - Umuarama
 - PR 317 - Campo Mourão
 - BR 376 – Londrina - Ponta Grossa - Curitiba
 - PR 317 - Iguaçu e Astorga

- **DISTÂNCIA DOS PRINCIPAIS MUNICIPIOS DO PARANÁ**
 - Brasília --- 1.258 km
 - Campo Grande --- 710 km
 - Campo Mourão --- 80km
 - Cascavel --- 279 km
 - Curitiba --- 428 km
 - Florianópolis --- 825 km
 - Foz do Iguaçu --- 418 km
 - Londrina --- 114 km
 - Paranaguá --- 530 km
 - Ponta Grossa --- 314 km
 - Porto Alegre --- 1.147 km
 - Rio de Janeiro --- 1.103 Km
 - São Paulo --- 674 km
 - Umuarama --- 112 km

1.5.2 SOLO

O solo de Maringá tem origem na decomposição do Basalto, de coloração vermelho-arroxeadada, conhecido popularmente como Terra Roxa. Sua espessura varia de 25 a 30 metros. Além da alta fertilidade, oferece boas condições tanto para urbanização

quanto para a implantação de estruturas viárias, considerando suas características de baixa porosidade e alta plasticidade.

1.5.3 CLIMA

Clima úmido quanto às chuvas, com largo excesso de verão, pequena deficiência de água determinada através do índice de aridez e quanto à eficiência térmica classifica-se como mesotérmico. Caracterizando-se como um clima tropical mesotérmico úmido com chuvas de verão e outono e quanto à temperatura apresentou-se dentro de padrões elevados ao longo da série analisada, sendo classificada como quente.

1.5.4 HIDROGRAFIA

O sistema hidrográfico de Maringá pertence às bacias do Rio Pirapó (bacia do rio Paranapanema) e do Rio Ivaí. A cidade é dividida por um espigão no sentido E-W. Com isso, os córregos que nascem ao norte do espigão central deságuam no Rio Pirapó, que são: córregos Mandaguaçu, Osório, Isalto, Miosótis, Nazareth, Ibitinga e Ribeirão Maringá. E os córregos Borba Gato, Nhanguaçu, Buriguí, Cleópatra, Moscados e Merlo, que nascem ao sul do espigão e desaguam no Rio Ivaí. Todos esses córregos são de volume e de dimensões reduzidas. O Rio Pirapó, de dimensão e volume médios, é limítrofe do Município e seu fornecedor de água.

O lençol freático é abundante e serve como fonte de abastecimento industrial. Com profundidade média entre 500 e 600 metros, se encontram o aquífero Guarani (ou Botucatu), a maior reserva de água doce do mundo. Esta água pode chegar à flor da terra a uma temperatura de aproximadamente 50 graus centígrados.

1.5.5 VEGETAÇÃO

A vegetação original caracterizava-se por matas tropicais. A fertilidade do solo que predomina na região de Maringá, estimulando a exploração econômica agropecuária, fez com que a cobertura vegetal seja mais significativa na área urbana, representada pelas reservas florestais naturais e pela grande quantidade de árvores plantadas e cultivadas em ruas, avenidas e praças.

1.5.6 INDICADORES DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DO PARANÁ

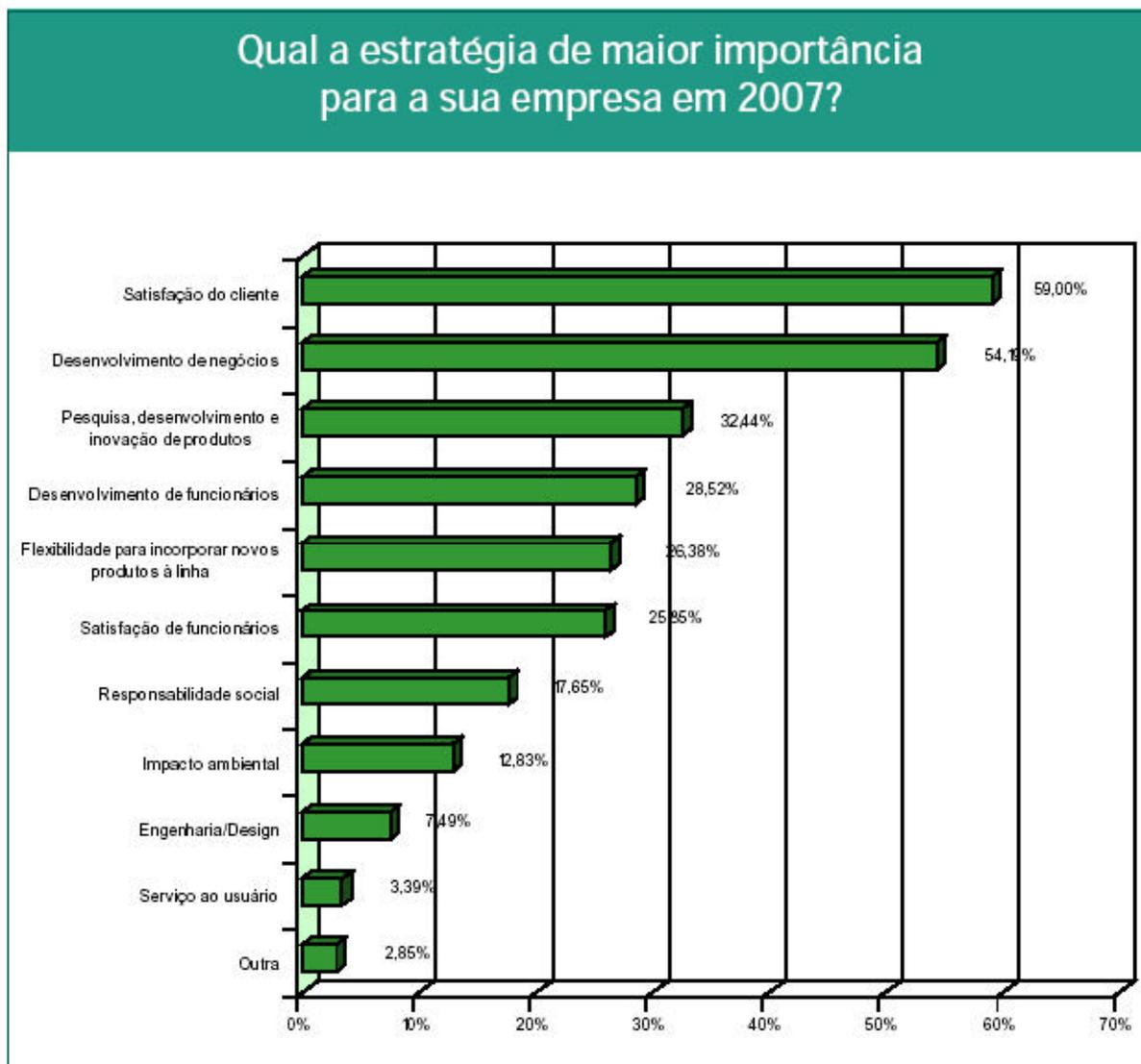
Não foi encontrado nenhuma pesquisa referente às empresas industriais da macro região de Maringá-PR, entretanto a Federação das Industriais do Estado do Paraná-FIEP freqüentemente tem publicado indicadores referente às empresas industriais paranaense. A sondagem industrial de 2006/2007 contou com a participação de 591 empresas industriais paranaenses de todas as regiões do Estado e de todos os tamanhos. Foram selecionadas aleatoriamente 3.500 empresas dentre as constantes do Cadastro Industrial/FIEP. Destas, 563 contribuíram com o preenchimento completo dos formulários. Sob a ótica estatística, este número de empresas industriais respondentes, confere uma representatividade da amostra de 95% de confiabilidade à Sondagem para uma margem de erro pré-estipulada em 5%. O número de funcionários destas 563 empresas é de aproximadamente 95.200, ou seja, aproximadamente um quarto do total do número de empregados na indústria de transformação paranaense.



FIGURA 1 – SE SUA EMPRESA PRETENDE FAZER NOVOS INVESTIMENTOS, QUAL A ÁREA A SER BENEFICIADA? .

FONTE: FIEP.

De acordo com a figura 1, os investimentos a serem realizados pelas empresas paranaenses se destinam as várias áreas. Os investimentos serão destinados ao Desenvolvimento de Produtos (47,59%); Produtividade (47,24%); Qualidade (44,21%); Modernização Tecnológica (42,07%); Melhoria de Processo (41,89%); Aumento da Capacidade Produtiva (41,71%); Recursos Humanos (24,96%); Propaganda e Marketing (15,69%); Pesquisa de Novas Tecnologias (14,26%); Racionalização Administrativa (12,83%) e Comércio Eletrônico (4,63%).



*FIGURA 2 – QUAL A ESTRATÉGIA DE MAIOR IMPORTÂNCIA PARA SUA EMPRESA EM 2007?
 FONTE: FIEP.*

De acordo com a figura 2, a estratégia de maior importância adotada pelas empresas industriais paranaenses para 2007 é a satisfação do cliente (59%). Seguem entre os mais citados o 'desenvolvimento de negócios' (54,19%), a pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos (32,44%), o desenvolvimento de funcionários (28,52%), a flexibilidade para incorporar novos produtos à linha (26,38%) e a 'satisfação de funcionários (25,85%).

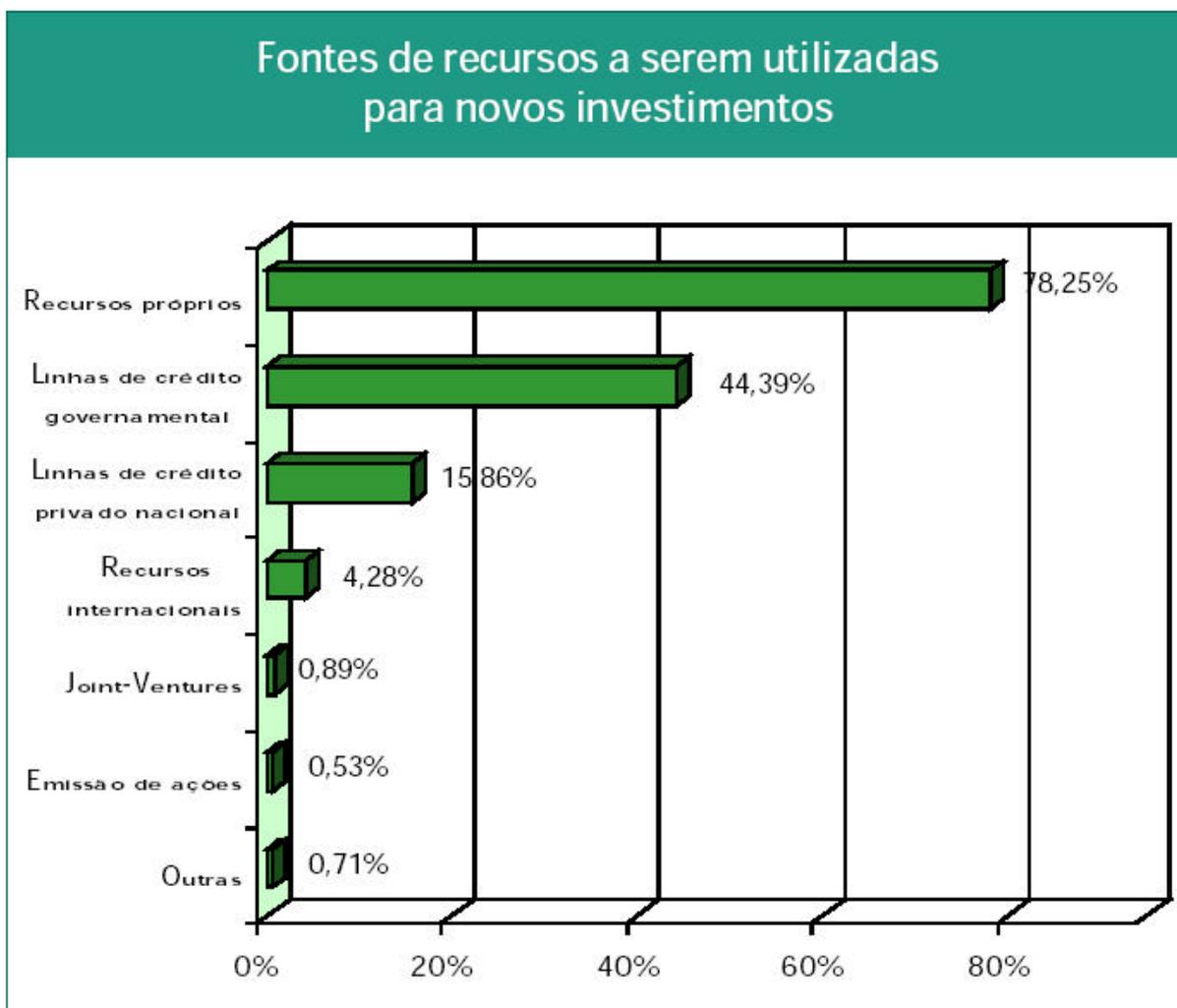


FIGURA 3 – FONTE DE RECURSOS A SEREM UTILIZADOS PARA NOVOS INVESTIMENTOS.

FONTE: FIEP.

De acordo com a figura 3, as fontes dos novos investimentos, em termos de número de respostas dos empresários, se concentram principalmente em: Recursos Próprios (78,25%), Linhas de Crédito Governamental (44,39%), Linhas de Crédito Privado Nacional (15,86%), Recursos Internacionais (4,28%), Joint-Ventures (0,89%), Emissão de ações (0,53%) e outras (0,71%).

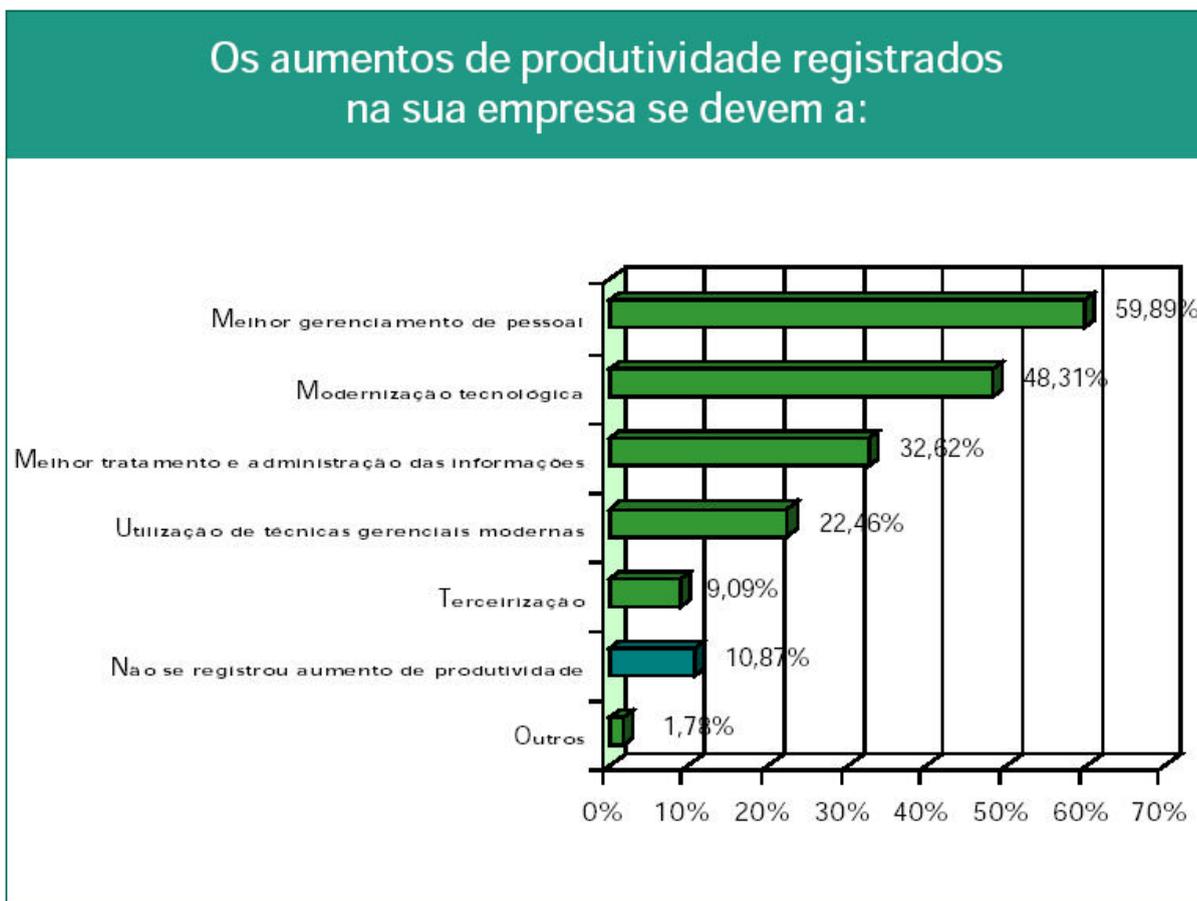


FIGURA 4 – OS AUMENTOS DA PRODUTIVIDADE REGISTRADOS NA SUA EMPRESA SE DEVEM A.
FONTE: FIEP.

De acordo com a figura 4, os que tiveram aumentos de produtividade apontaram que ela deriva de: Melhor Gerenciamento de Pessoal (59,89%), Modernização Tecnológica (48,31%); Melhor tratamento e administração das informações (32,62%), Utilização de Técnicas Gerenciais Modernas (22,46%), Terceirização (9,09%) e outros fatores (1,78%).

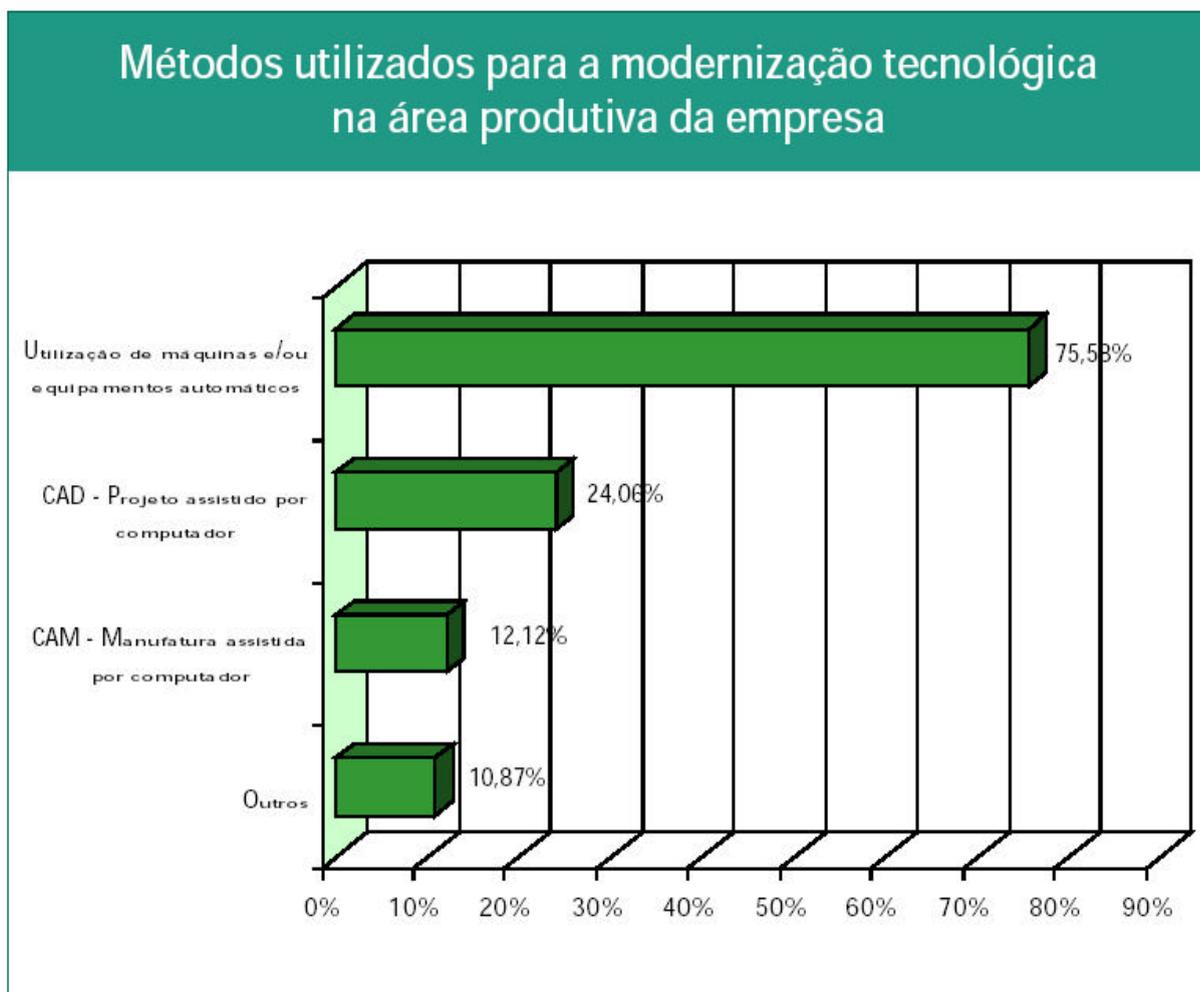


FIGURA 5 – MÉTODOS UTILIZADOS PARA A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA PRODUTIVA DA EMPRESA.

FONTE: FIEP.

De acordo com a figura 5, 75,58% dos empresários paranaenses utilizaram máquinas e(ou) equipamentos automáticos na modernização tecnológica da empresa; 24,06%, CAD (projeto assistido por computador); 12,12%, CAM (manufatura assistida por computador) e 10,87% utilizaram outros métodos.

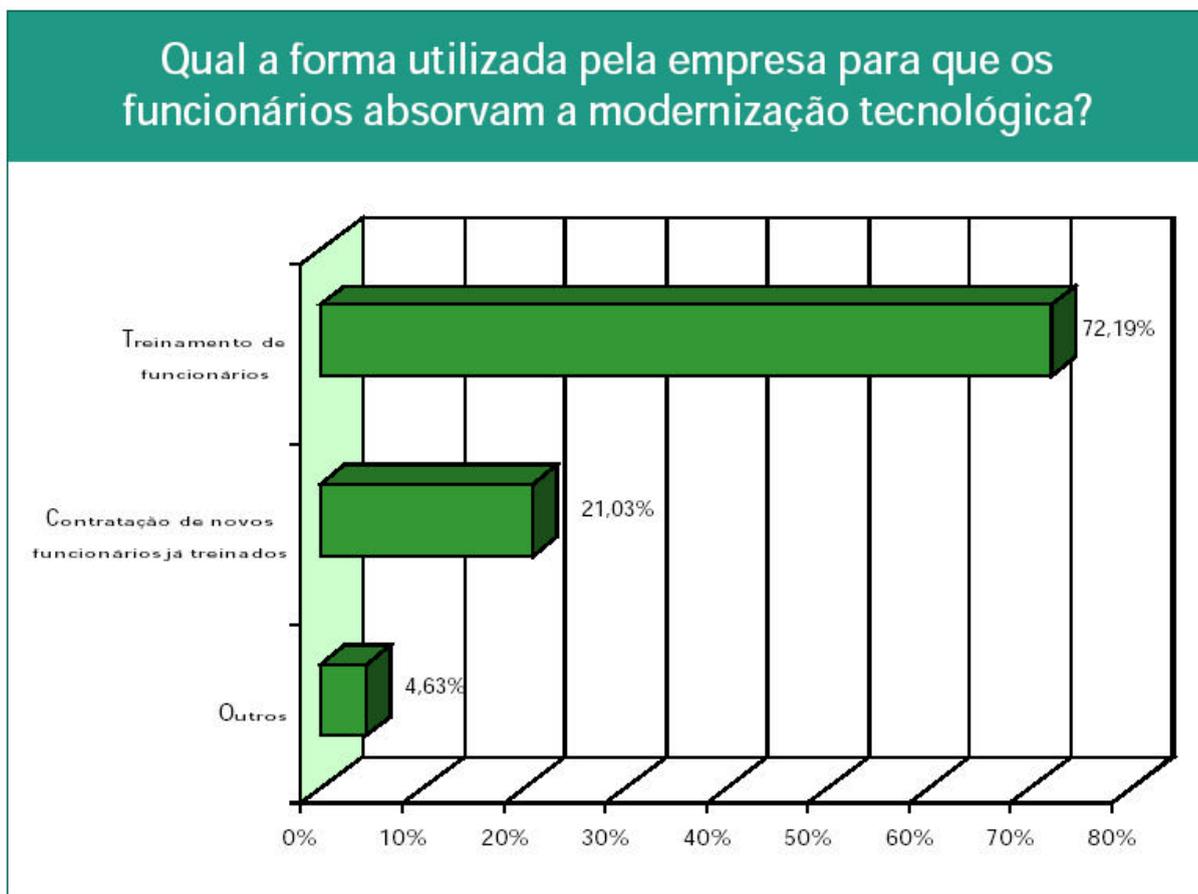


FIGURA 6 – QUAL A FORMA UTILIZADA PELA EMPRESA PARA QUE OS FUNCIONÁRIOS ABASORVAM A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA?

FONTE: FIEP.

De acordo com a figura 6, 72,19% dos empresários paranaenses treinam seus funcionários em média 52,6 horas/ano para absorver a modernização tecnológica da empresa; 21,03% contratam funcionários já treinados e 4,63% utilizam outras formas.

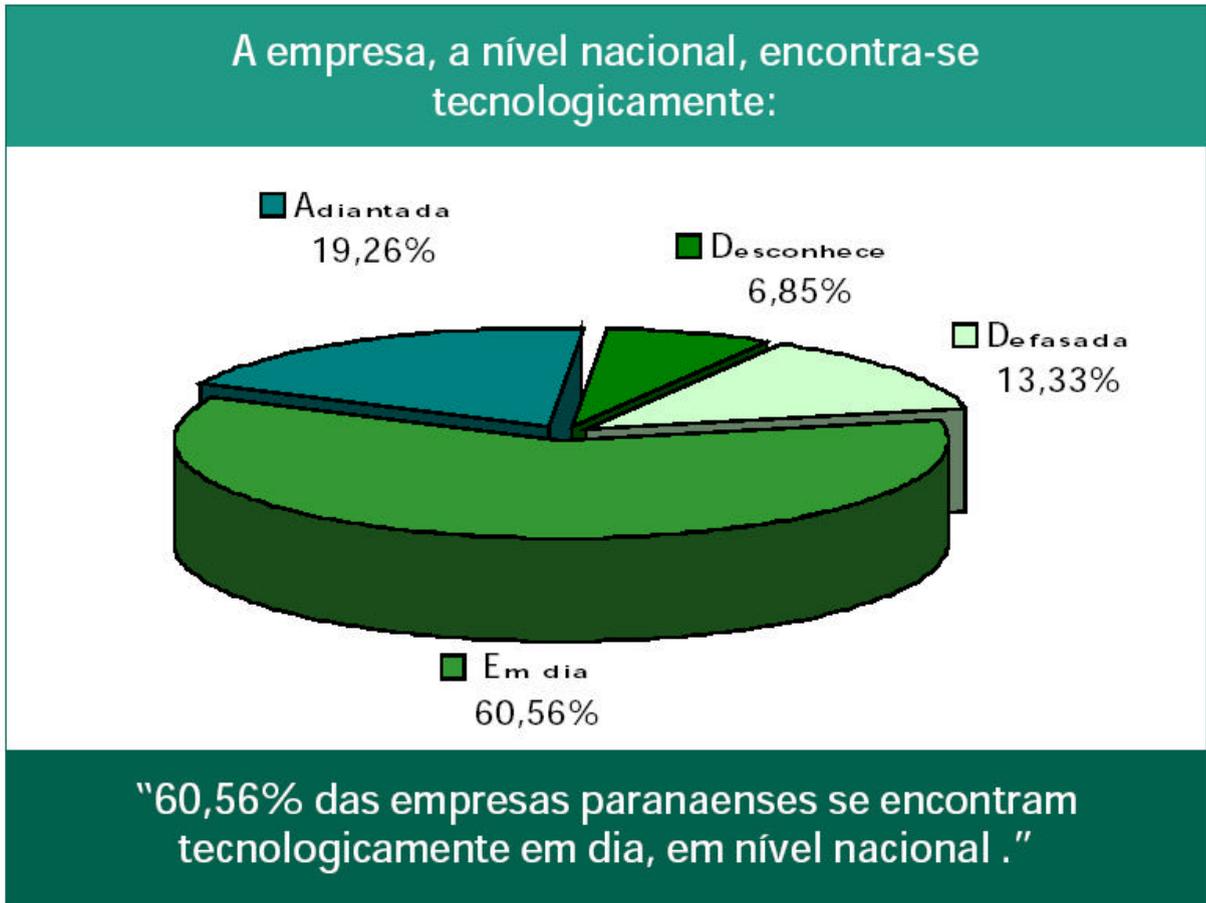


FIGURA 7 – A EMPRESA, A NÍVEL NACIONAL, ENCONTRA-SE TECNOLÓGICAMENTE:

FONTE: FIEP.

De acordo com a figura 7, quando o assunto é estágio tecnológico das empresas industriais paranaenses em relação ao nível nacional, 19,26% se consideram adiantadas; 60,56%, em dia; 13,33%, defasadas; e 6,85% desconhecem. Isto mostra que o Paraná conta com expressivo contingente (quase 80%) de empresas atualizadas tecnologicamente.

TABELA 1 – INFORMAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA PARANAENSE – PRIMEIRO TRIMESTRE DE 2007.

Número de Gêneros por Atividade	% de Utilização de Capacidade Instalada			Horas Trabalhadas Mensalmente por Funcionário			Salários Líquidos Médios da Produção R\$		
	Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar	Jan	Fev	Mar
Produtos alimentícios e bebidas	74,99	74,88	75,41	185,52	180,07	164,80	644,19	615,80	545,95
Produtos têxteis	83,82	82,23	90,18	244,70	229,64	251,55	396,60	414,00	423,21
Confecção de artigos de vestuário e acessórios	79,64	80,63	78,72	194,57	204,78	215,84	391,21	421,81	417,45
Couros, artefatos de couro e calçados	76,11	71,82	78,70	237,65	217,24	236,12	620,70	610,97	632,59
Produtos de madeira	73,19	75,71	75,19	247,96	251,67	258,01	516,92	531,74	552,52
Celulose, papel e produtos de papel	87,21	85,92	88,96	195,67	176,85	197,75	935,53	1180,46	925,03
Edição, impressão e reprodução de gravações	94,99	87,63	95,45	195,57	176,79	210,89	800,07	880,30	821,71
Coque, refino de petróleo e produtos de álcool	89,03	75,02	91,99	119,78	124,28	130,45	1140,87	1979,85	1362,90
Produtos químicos	76,34	78,94	81,32	306,64	304,44	326,38	1190,53	1192,10	1394,66
Artigos de borracha e plástico	73,36	75,31	75,74	220,36	212,47	223,12	717,08	857,07	1027,41
Produtos de minerais não metálicos	76,62	76,82	79,94	196,00	195,94	208,76	799,77	953,19	1253,62
Metalúrgica básica	58,96	74,70	84,58	185,26	170,00	183,93	1115,24	874,46	952,42
Produtos de metal - Excl.Máquinas e Equipamentos	72,93	77,71	79,07	163,28	162,60	181,80	640,63	673,57	654,01
Máquinas e equipamentos	81,72	81,64	82,55	196,58	214,55	230,27	894,05	810,96	837,36
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	74,47	78,70	76,30	132,98	152,65	157,12	1272,31	1138,13	1107,15
Material eletrônico e de comunicações	60,00	60,00	64,94	55,33	29,28	201,73	1506,15	2423,34	1900,20
Fabricação e montagem de veículos automotores	72,15	73,91	76,47	148,05	143,62	158,40	1343,78	1634,42	1346,82
Móveis e indústrias diversas	74,90	74,55	78,38	168,20	152,73	175,02	544,37	526,83	517,88
Total de industriais de transformação	76,69	77,01	80,77	196,91	191,27	190,29	680,37	715,16	659,83

FONTE: FIEP.

A tabela 1 mostra o percentual médio de utilização da capacidade instalada, a média das horas trabalhadas por funcionário no mês de referência e os salários líquidos médios da produção por gênero das empresas industriais paranaense.

1.5.7 INCENTIVO A UTILIZAÇÃO DE OSS NO PARANÁ

A Companhia de Informática do Paraná (Celepar) realizou no dia 27 de maio de 2003 o lançamento do Projeto Software Livre Paraná em Curitiba. No evento foram abordados diversos assuntos como o histórico do Software Livre, os impactos no estado nos aspectos econômicos, o desenvolvimento e a interação de universidades no processo de desenvolvimento de softwares livres, entre outros.

De acordo com a Celepar, cada 100 programas de computador vendidos no Brasil, 64 são piratas, o que representa um prejuízo de 766 milhões de dólares. Esta é a conclusão de uma pesquisa da BSA – Business Software Alliance. Além de acarretar prejuízo, a pirataria é crime. Segundo a Lei Nacional do Software, quem usar programas falsificados pode ser multado em até três mil vezes o valor do produto e condenado à detenção de até dois anos. Micro e pequenas empresas, prefeituras de pequenos municípios e demais interessados têm uma chance de passar a utilizar software legal e, ainda por cima, a um custo reduzido.

O Governo Estadual do Paraná vem desenvolvendo muitos projetos para que as empresas venham a estar conhecendo e posteriormente migrando para os OSS. Muitos órgãos do governo vêm paulatinamente migrando seus sistemas para os sistemas de código aberto. Nesta ocasião foi inaugurado oficialmente o novo portal do Governo do Estado do Paraná (<http://www.pr.gov.br>). Este portal foi desenvolvido totalmente em plataforma aberta. Com ele, a sociedade tem acesso a mais de 1650 serviços ou informações para o cidadão. Requião destacou a importância do projeto Software Livre para o Estado e acrescentou que esse sistema vai dar transparência aos processos de compras e de licitação do governo estadual.

O deputado Edson Praczyk - PRB, começou o ano de 2007 dando entrada na Assembléia Legislativa, em Projeto de Lei 503/2006 que dispõe sobre a padronização de documentos públicos do Estado do Paraná em formato *Open Document Format - ODF*. Conforme a proposta, os órgãos e entidades da Administração Pública Direta, Indireta, Autárquica e Fundacional do Estado, bem como os órgãos autônomos e empresas sob o controle estatal, adotarão preferencialmente a padronização de documentos públicos em formato ODF, padrão ISO 26300, quando da sua criação e distribuição. Muitos outros projetos estão sendo propostos no sentido da utilização de OSS. Além disso, muitas parcerias também

vêm sendo feitas, para que estes projetos possam alcançar o maior número de usuários possíveis.

1.6 COLETA DOS DADOS

Segundo Trujillo (2001), existem vários métodos de coleta de dados. Podendo ser através de pesquisas, entrevistas, observações ou até mesmo experimento. Em se tratando de pesquisas quantitativas envolvendo entrevistas, estas podem ser:

- Entrevistas pessoais - apesar de ser interessante dentro do aspecto de fidedignidade, o prazo de execução são maiores, custo elevado e influência involuntária do próprio entrevistador.
- Entrevistas por telefone - apesar de diminuir o prazo de execução da pesquisa, e em certos casos, aumentar o custo da pesquisa, os entrevistadores sofrem da recusa de fornecer certas informações, esta taxa de recusa vem crescendo significativamente nos últimos anos.
- Entrevistas por correspondência - são de custo mais acessível, pois dispensa a interação do entrevistado com o entrevistador, permitindo uma quantidade de informação bem elevada, pois o entrevistado responde a pesquisa no momento que desejar. Devido ao baixo retorno, o custo e o tempo acabam aumentando, pois se faz necessário de uma amostra maior para obter um retorno significativo para a pesquisa.
- Entrevistas interativas (Internet) - são efetuadas por meio de equipamentos eletrônicos que possam interagir com o entrevistado. Em geral este tipo de pesquisa utiliza-se da tecnologia da Internet. As pesquisas por meio da Internet são realizadas por meio de páginas da Internet ou *e-mail*. Devido à sua popularidade e interatividade, muitas pesquisas vêm se utilizando desta tecnologia. Em virtude de ser uma modalidade relativamente nova, necessita de uma metodologia bem ajustada, para que o entrevistado possa saber o endereço certo da página de pesquisa e métodos de acesso ao questionário. Mesmo sendo mais atraente, depende da vontade do pesquisado em acessar a página e efetuar a pesquisa.

Para a coleta de dados nas empresas industriais da macro região de Maringá, foram efetuadas pesquisas interativas (Internet). Os questionários aplicados foram baseados nos principais modelos de medição de qualidade dos *softwares*, pois desta forma pode-se detectar necessidades e dificuldades dentro dos principais requisitos descritos nos modelos de qualidade.

Foi desenvolvido um site na Internet no qual cada empresa acessará o questionário de pesquisa por meio de uma senha. O pré-teste será realizado com três empresas industriais da macro região de Maringá. A pesquisa contará com a ajuda dos acadêmicos do quinto semestre do curso de Administração com ênfase em marketing da Faculdade Maringá. Cada grupo de acadêmicos ficará responsável de entrar em contato, via telefone, com cada empresa industrial, devendo o mesmo detectar dentro da mesma, a pessoa que mais detém o conhecimento para a pesquisa. Face esta detecção, os acadêmicos ficarão responsáveis de anotar o seu e-mail. Cada empresa industrial receberá um e-mail padronizado onde constarão características de acesso, senha e políticas de privacidade. Além do e-mail o mesmo conteúdo foi enviado para as empresas industriais por meio de correspondência impressa, reforçando algumas características e a importância da pesquisa.

1.7 MÉTODO DE ANÁLISE DOS DADOS

Segundo Vergara (2005), os dados podem ser tratados de forma quantitativa utilizando-se de procedimentos estatísticos. Existem dois grandes grupos de testes estatísticos: paramétricos e não paramétricos. A figura 8 apresenta dois tipos de testes estatísticos, os paramétricos e os não-paramétricos. Se os dados da população estudada tende a uma curva normal se aceita geralmente testes paramétricos, caso contrário os não-paramétricos são mais utilizados. Outro ponto importante a ser analisado na escolha no método e a análise de dependência ou correlação entre as variáveis.

Testes Estatísticos			
Paramétricos		Não-Paramétricos	
Independentes	Vinculados	Independentes	Vinculados
2 amostras	2 amostras	2 amostras	2 amostras
Teste <i>t</i> (Student)	Teste <i>t</i> (Student)	Mann-Whitney T. da Mediana χ^2 (2 x 2) Proporções Exato (Fisher)	Wilcoxon T. dos sinais Mac Nemar Binomial
Mais de duas	Mais de duas	Mais de duas	Mais de duas
Análise de variância	Análise de variância	Kruskal-Wallis Mediana (m x n) χ^2 (m x n) Nemenyi	Cochran Friedman

FIGURA 8 – TIPOS DE TESTES ESTATÍSTICOS.

FONTE: CAMPOS (2003, cap. 14).

Apesar dos testes paramétricos e não-paramétricos serem largamente utilizados no tratamento dos dados, outros recursos estatísticos pode ser empregado em casos mais específicos. Outras análises utilizadas são os testes não paramétricos, entre ela destaca-se a Análise Multivariada, utilizada em situações de muitas variáveis. Dentro do contexto da Análise Multivariada utilizar-se-á a Análise de Componentes Principais (PCA). A Análise Multivariada vem sendo uma das técnicas mais utilizadas para análise de dados contendo muitas variáveis. Esta técnica oferece, em geral, representações gráficas de baixa dimensão, com aceitável precisão, para ordem de problemas multivariados. Neste trabalho além da estatística multivariada utilizou-se da estatística descritiva. Com base nos resultados da pesquisa aliados ao referencial teórico, foi proposto um modelo de implantação de OSS.

1.8 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

O método se limita às empresas industriais que possuam características semelhantes às da macro região de Maringá. O método também está restrito as limitações e margem de erro das ferramentas de análise multivariada adotadas, e também do modelo de qualidade de *software* adotado como parte do embasamento do questionário.

1.9 RESULTADOS ESPERADOS

Com o conhecimento adquirido por meio do referencial bibliográfico e análise dos resultados da *Survey* com a análise multivariada, foi proposto um sistema para a análise da viabilidade da adoção de OSS em empresas industriais. O modelo será apresentando em forma de site na Internet por meio de questionários. Pretende-se com este modelo, viabilizar informações mais concretas a fim de proporcionar redução de tempo e custo, para as empresas industriais que pretendam trocar seu *software* proprietário para os OSS.

1.10 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para que se possa compreender o desenvolvimento do trabalho para atingir os objetivos propostos, a figura 9 apresenta um *outline* do processo. Primeiramente determinaram-se os objetivos do trabalho; em seguida efetuaram-se pesquisas bibliográficas sobre o tema proposto; foram determinadas ferramentas computacionais para a aplicação da *Survey on-line* e para o desenvolvimento do sistema proposto; os dados da *Survey* foram tratados através da Análise Fatorial; de posse dos resultados da análise, foi desenvolvido o Sistema AVOPS e aplicado em três empresas industriais que situam na macro região de Maringá e por fim foi realizado análise e conclusões do trabalho

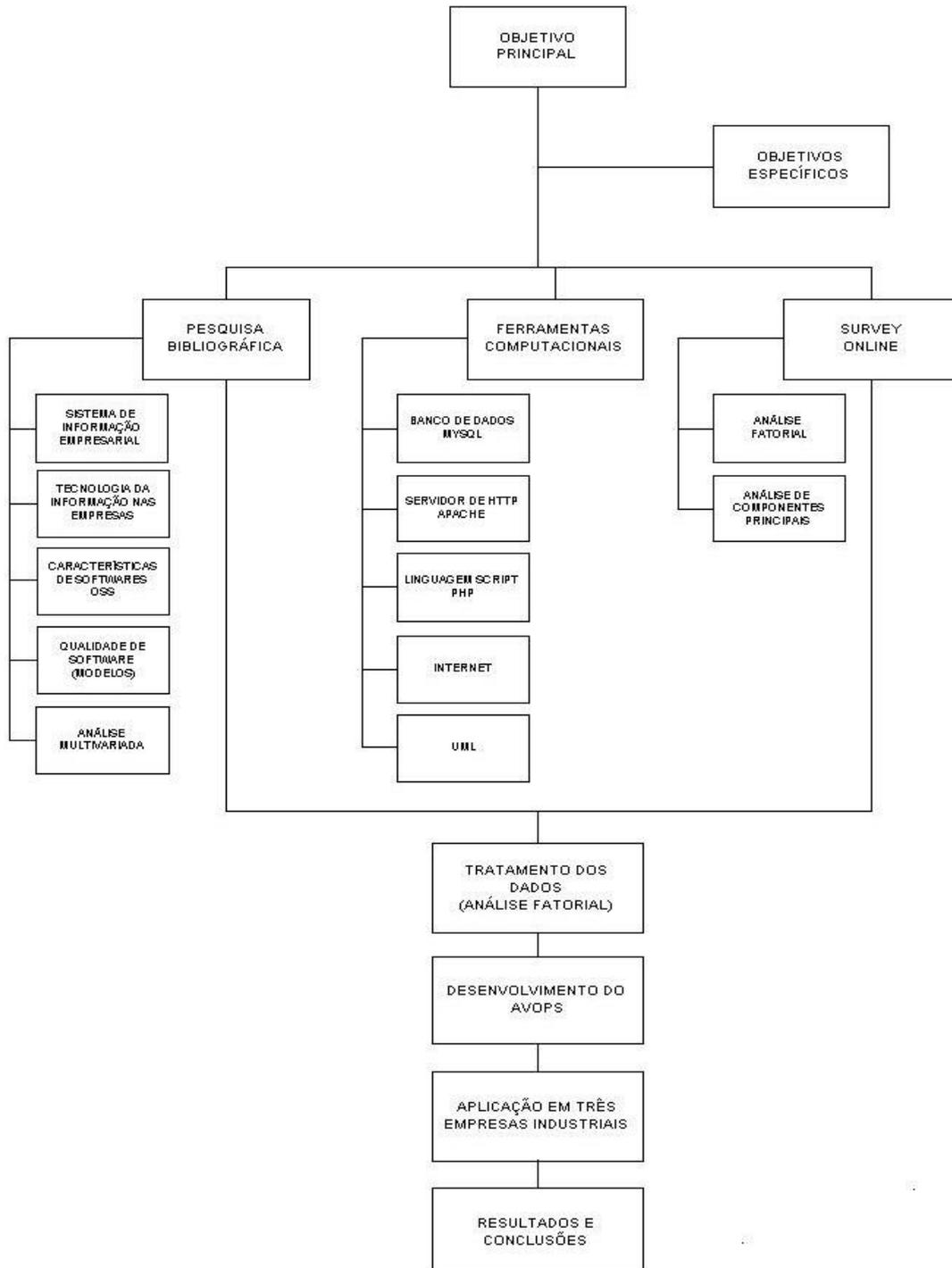


FIGURA 9 – OUTLINE DO TRABALHO.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

1.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que a pesquisa possa ter um número significativo de registros, muitas vezes é necessário efetuar entrevistas corpo-a-corpo, elevando desta forma o seu custo. Espera-se que, com os recursos da Internet, o modelo de pesquisa apresentado neste trabalho venha a amenizar os custos obtendo um número significativo de retorno. Outro obstáculo é a escolha do método de análise dos dados dos questionários. Espera-se que os métodos estatísticos adotados neste trabalho venham a ajudar os pesquisadores que necessitam tratar seus dados estatisticamente.

Este trabalho é original, pois apesar de inúmeros esforços estarem sendo voltados para os a utilização dos OSS, nenhuma pesquisa ou trabalho sistematizado foi realizado nas empresas industriais, em específico da macro região de Maringá, a fim de obter informativos relevantes para a possibilidade ou não da adoção do OSS. Tanto a pesquisa *on-line* tanto e o sistema AVOPS proposto podem ser considerados uma inovação, pois a pesquisa trata-se de uma nova metodologia de aplicação de *Survey*, e o AVOPS uma ferramenta que poderá ser consultada para prever problemas decorrentes da migração de *software* em empresas industriais.

Para que se possa desenvolver um modelo de implantação de OSS nas organizações, mais especificamente em empresas industriais, optou-se em estudar quais *softwares* são relevantes para o bom andamento de suas atividades. Desta forma o capítulo dois irá abordar conceitos e tipos de sistemas de informação.

2 TIPOS DE SISTEMAS

Neste capítulo serão discutidos os tipos de sistemas existentes dentro do contexto da administração estratégica, administração de recursos humanos, integração e administração de recursos de hardware.

2.1 ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA E O AMBIENTE EXTERNO E INTERNO

Segundo Wright (2000), administração estratégica não abrange somente os estágios gerais da administração, mas também os estágios iniciais de determinação da missão e os objetivos da organização no contexto de seus ambientes externo e interno. Estratégia refere-se aos planos da alta administração em alcançar resultados significativos para a organização. A administração estratégica envolve praticamente o macroambiente, setor onde ela opera e a empresa em si. Níveis que podem ser observados na figura 10.



FIGURA 10 – NÍVEIS DE ANÁLISE ORGANIZACIONAL.

FONTE: WRIGHT (2000, p. 48).

Segundo a figura 10, existem quatro forças que afetam o macroambiente: forças tecnológicas, forças político-legais, forças econômicas e forças sociais. Segundo

Wright (2000), o objetivo da administração estratégica mediante o macroambiente, é criar condições para que a empresa possa operar com eficácia diante de ameaças ou restrições ambientais, podendo dessa forma capitalizar as oportunidades oferecidas pelo ambiente.

Um ponto importante a ser destacado nas forças tecnológicas é o gerenciamento adequado dos sistemas e *softwares* computacionais, visto que eles ocupam uma parcela significativa para o bom andamento da organização.

2.1.1 TIPOS DE SOFTWARE

Conforme Turban *et al.* (2003), as primeiras aplicações comerciais do computador ocorreram no início dos anos 50. Na ocasião os *softwares* eram menos importantes porque os primeiros itens de hardware tinham um conjunto de fiação para cada aplicação. Em se tratando de sistemas de computadores, o custo do *software* tem tido uma abrangência maior, primeiramente porque o custo do hardware diminuiu consideravelmente, enquanto que seu desempenho tem crescido grandemente. Em segundo lugar, o desenvolvimento de *software* é um processo lento, completo e propenso a erros. Muitas novas tecnologias em termos de *software* têm surgido, mas existe uma falta de desenvolvedores com habilidades específicas.

Em síntese pode-se dizer que um *software* consiste em seqüências de instruções para que o computador possa executar tarefas ou processos. Existem dois tipos principais de *software*, como pode ser analisado na figura 11. Os conceitos destes dois tipos de *software* serão vistos a seguir.

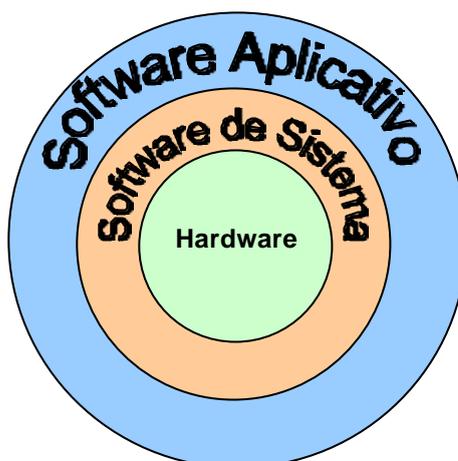


FIGURA 11 – O SOFTWARE DE SISTEMA ATUA COMO UM INTERMEDIÁRIO ENTRE O HARDWARE E APLICAÇÕES FUNCIONAIS.

FONTE: TURBAN et al. (2003, p. 100).

2.1.2 SOFTWARE DE SISTEMAS

O *Software* de Sistemas é a classe de programas que controla e fornece suporte ao sistema de computador e das atividades de processamento de informações. Funciona basicamente como um intermediário entre os o *hardware* e os programas aplicativos. O *Software* de Sistemas é vital para o suporte do *Software* Aplicativo na orientação das funções básicas. O *Software* de Sistemas pode ser agrupado em duas categorias funcionais: Programas de Controle do Sistema e Programas para suporte do sistema.

Programa de Controle do Sistema tem a função de controlar o uso dos recursos do hardware, *software* e dos dados do sistema do computador. O principal programa de controle do sistema é o Sistema Operacional. O Sistema Operacional supervisiona a operação geral do computador, incluindo a monitoração do status e o escalonamento de operações, o que inclui os processos de entrada e saída. Na figura 12 podem ser vistas as tarefas mais comuns de um Sistema Operacional.

Tarefas Comuns do Sistema Operacional	
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar o desempenho • Corrigir erros • Fornecer e manter a interface do usuário • Inicializar o computador • Ler os programas para a memória • Gerenciar a alocação de memória para esses programas • Colocar os arquivos e programas em um armazenamento secundário 	<ul style="list-style-type: none"> • Criar e manter diretórios • Formatação de mídias • Controlar o monitor do computador • Enviar trabalhos para impressão • Preservar a segurança e limitar o acesso • Localizar arquivos • Detectar vírus de computador • Compactar dados

FIGURA 12 – TAREFAS COMUNS DO SISTEMA OPERACIONAL.

Fonte: TURBAN et al. (2003, p. 101).

Não se podem negar a grande contribuição dos Sistemas Operacional proprietários desenvolvidos pela Microsoft. A interface amigável e de fácil utilização, fez com que esta empresa se tornasse um ícone na parte de desenvolvimentos e o seu desenvolvimento pode ser analisado conforme a figura 13.

Sistema Operacional Microsoft	Características
MS-DOS (Microsoft Disk Operatin System)	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamento 16 bits • Interface baseada em texto • Mono tarefa
Windows 95	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamento 32 bits • Interface gráfica por meio de janelas e ícones • Multitarefa • Operação em Rede • Integração com Internet • Recurso plug-and-play para instalação de novo hardware
Windows 98	<ul style="list-style-type: none"> • Upgrade do Windows 95 • Correção de bugs (erros) • Otimização das tarefas • Maior capacidade de reconhecimento de hardware (plug-and-play)
Windows Millennium Edition	<ul style="list-style-type: none"> • Maior confiabilidade na computação doméstica • Melhor recurso multimídia • Melhor recurso de trabalho em rede / <i>on-line</i>
Windows NT	<ul style="list-style-type: none"> • Destinado para estações de trabalho e servidores • Melhor recurso multitarefa, multiprocessamento e gerenciamento de memória • Maior eficiência em aplicações com grande exigência de memória e arquivos • Maior facilidade e confiabilidade de trabalhos em rede • Melhor conectividade com outros computadores
Windows 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Versão renomeada do Windows NT 5.0 • Melhor recurso de segurança • Opera em computadores com mais de um processador • Melhor recurso de Internet e Intranet
Windows XP	<ul style="list-style-type: none"> • Upgrade do Windows 2000 • Existe na versão doméstica de 32 bits, versão para empresas 32 bits e versão para empresas 64 bits • Melhora no recurso plug-and-play • Maior estabilidade de trabalho

FIGURA 13 – DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS DA MICROSOFT.

FONTE: ADAPTADO DO TURBAN et al. (2003, p. 103-105).

Com o monopólio da Microsoft em relação ao *software* de sistema, algumas pessoas passaram a desenvolver seu próprio Sistema Operacional. Dentre elas, conforme Turban *et al.* (2003), destaca-se o Finlandês Linus Torvalds. Linus na Universidade de Helsinque, na Finlândia, que resolveu desenvolver seu próprio Sistema Operacional baseado no Unix. Posteriormente ele disponibilizou o código-fonte do seu sistema para o mundo. Desde então pesquisadores do mundo inteiro passaram a melhorar e desenvolver *softwares* que pudessem funcionar neste novo sistema. Em homenagem a Linus e ao Sistema Operacional Unix, este novo Sistema Operacional passou a chamar-se Linux.

Conforme Kirby (2000), existem muitas distribuições do Linux, dentre elas podem ser destacadas o SuSe, Red Hat e Caldera. Cada distribuição possui um conjunto de valores-agregados em seu sistema. A escolha da distribuição Linux ideal para a utilização depende da finalidade de uso de cada usuário, seja ela dentro do uso doméstico ou empresarial.

2.1.2.1 Administração dos Recursos de Software

Laudon e Laudon (2004) definem *software* como um conjunto de instruções detalhadas que controlam as operações de um sistema de computação.

Sem sombra de dúvida, um elemento que tem elevado consideravelmente os custos da empresa, é a aquisição de *softwares* compatíveis com suas atividades. Tais custos têm sido amenizados com o advento dos *softwares* livres. Tal assunto será abordado com mais detalhes posteriormente, onde serão analisados tipos e suas aplicabilidades. Neste tópico serão abordados os *softwares* de uma maneira mais global, ressaltando os principais conceitos, tipos e aplicabilidades.

Basicamente existem duas categorias de produtos de *softwares*: sistemas genéricos – produzidos e vendidos no mercado a qualquer pessoa que possa comprá-los; e sistemas específicos, encomendados especialmente por um determinado cliente. O produto de *software* consiste em:

- (1) Instruções – programas de computador que, quando executadas, realizam as funções e tem o desempenho desejado;
- (2) estrutura de dados – possibilitam às instruções manipular as informações de forma adequada; e

(3) documentos – descrevem as operações e uso do produto.

Laudon e Laudon (2004) descrevem de uma forma mais específica os principais tipos de *software*. Tal conceito pode ser mais bem compreendido visualizando a figura 14.

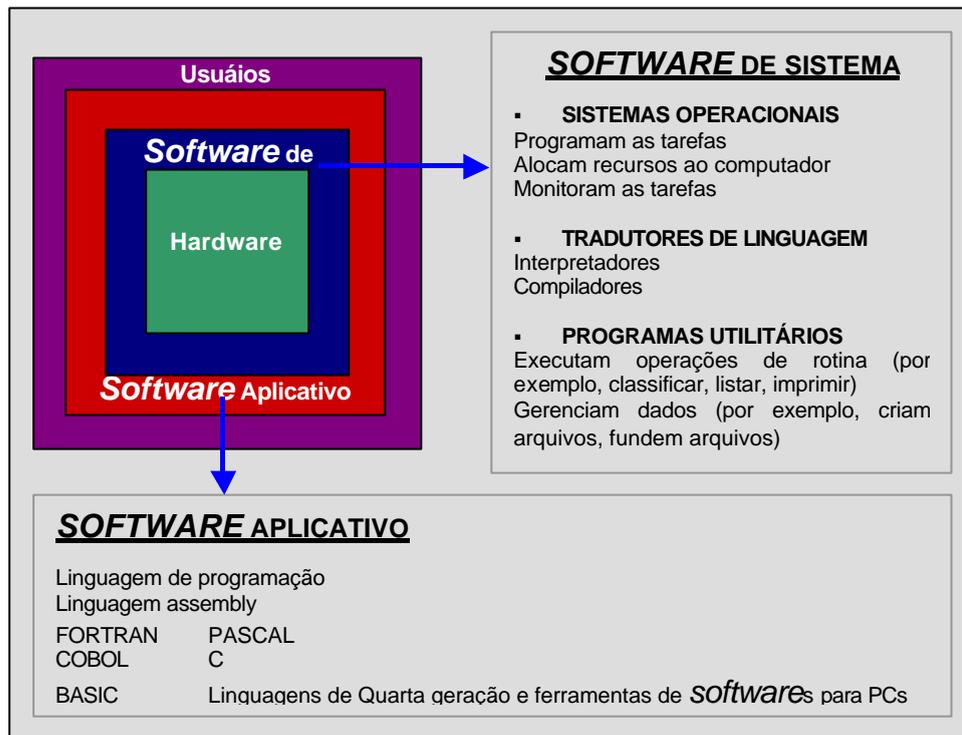


FIGURA 14 – OS PRINCIPAIS TIPOS DE SOFTWARE.

FONTE: LAUDON E LAUDON (2004, p. 197).

Um grande destaque pode ser fornecido aos Sistemas Operacionais - SO, pois são a partir dele que os *softwares* aplicativos podem ser executados.

Uma grande parte dos usuários de computadores já tiveram alguma experiência com SO. Os SO executam basicamente duas funções não-relacionadas e dependendo de quem está falando, pode-se ouvir uma definição ou outra. Os SO podem ser definidos como uma Máquina Estendida – programa que esconde do programador a verdade sobre o hardware e apresenta uma bela e simples visão de nomes de arquivos que podem ser lidos e gravados, ocultando muitas coisas desagradáveis relacionadas com interrupções, temporizadores, gerenciamento de memória e outros recursos de baixo nível; Gerenciador de Recursos – tarefa de monitorar quem está utilizando qual recurso do computador, atender requisições de recursos, medir a

utilização dos recursos e medir as requisições conflitantes de diferentes programas e usuários. (Tanenbaum; Woodhull, 2000).

2.1.3 SOFTWARE APLICATIVO

Segundo Meyer (2000), o termo *software* aplicativo refere-se aos programas que permitem que usuários de computador apliquem o computador para efetuar suas tarefas, ou seja, tarefas de usuários finais. Muitas linguagens e ferramentas de *software* podem ser utilizadas para desenvolver *software* aplicativo.

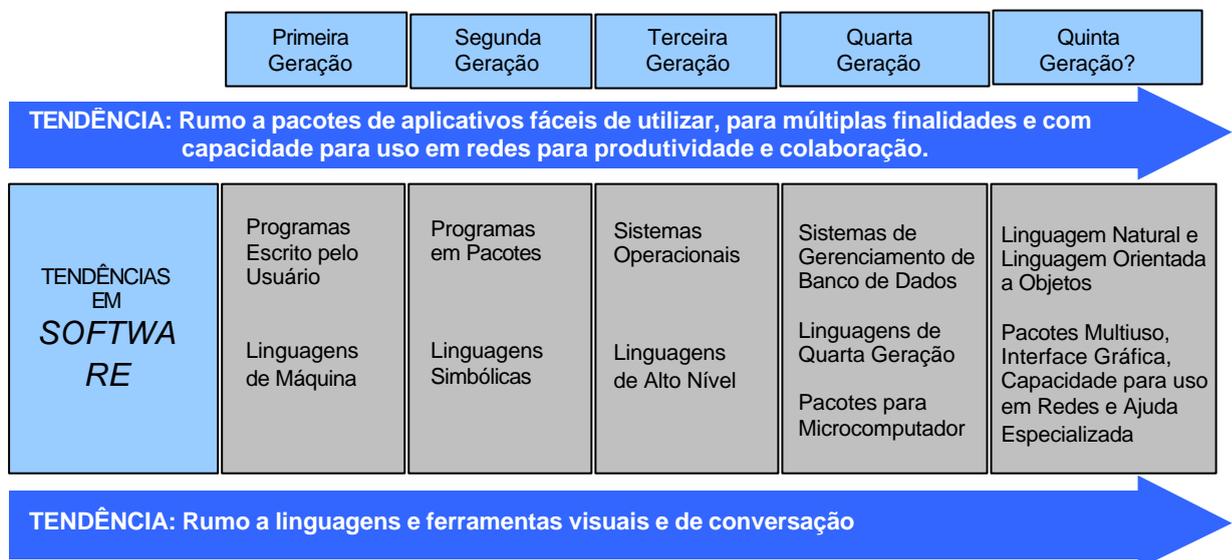


FIGURA 15 – TENDÊNCIA DOS SOFTWARES APLICATIVOS.

FONTE: O'BRIEN (2004, p.105).

Conforme figura 15, a tendência do software aplicativo, destinados a usuários finais, é que tenham capacidade para trabalhos em rede e características colaborativas, praticidade pelos usuários finais e grupos de trabalhos, principalmente trabalhos na Internet, Intranets e Extranets.

A linguagem de programação está passando a ser desenvolvido em ambientes com interface gráfica visual, com programação voltada a objetos, ou rumo às linguagens naturais não procedurais, tornando a programação mais próxima da conversação humana. As linguagens baseadas em objetivos, vinculam procedimentos ou ações em conjunto nos objetos. Um objeto consiste em dados e ações que podem ser

executadas nestes dados. As linguagens naturais são aquelas que se aproximam muito do inglês ou de outras línguas humanas, facilitando a compreensão do processo de confecção dos aplicativos. Desta forma a quarta geração foi caracterizada por linguagens mais fáceis de serem utilizadas. A quinta geração do software aplicativo tem sua tendência em estar convergindo para a produção de pacotes de *software* mais poderosos para múltiplos objetivos, com ajuda especializada e possibilidade de uso em redes, principalmente na Internet, dotado de linguagem natural e interface gráfico facilitada para apoiar a produtividade e colaboração, tanto entre usuários finais como entre os desenvolvedores em si. (O'BRIEN, 2004)

Na era aonde muitos valores e serviços vêm evoluindo graças aos recursos da Internet, muitos *softwares* aplicativos são desenvolvidos em linguagens voltadas para o ambiente *web*. Entre diversas linguagens existentes, segundo O'Brien (2004), podem ser destacadas:

1. HTML (*Hypertext Markup Language*, Linguagem de Marcação de Hipertexto) é uma linguagem de descrição de página que cria documentos em hipertexto ou hipermídia. A HTML insere códigos de controle em um documento em pontos que você pode especificar para criar links para outras partes do documento e para outros documentos em outros pontos da Rede Mundial de Computadores. É uma das principais linguagens para o ambiente *web*, presente em quase todas as páginas desenvolvidas para este ambiente.
2. XML (*eXtensible Markup Language*) não é propriamente uma linguagem de descrição de formatos de uma página *web* como a HTML. A XML descreve os conteúdos das páginas por meio de aplicação de sinalizadores de identificação, ou rótulos de contexto, aos dados da *web*, fornecendo significado de seu conteúdo. A XML tem a função de tornar a informação do *website* mais fácil de ser encontrada, classificada e analisada. Uma grande barreira encontrada na utilização da XML, é que muitos navegadores de Internet precisam ser configurados para que se possa efetuar sua leitura, pois nativamente eles estão programados para leitura de elementos HTML.
3. JAVA é uma linguagem de programação orientada a objetos que revolucionou a programação de aplicativos para a Internet. A Java é seguro e independente da plataforma de computação, ou seja, podem ser executados em ambiente

Windows, Linux, OS/2 e Macintosh sem necessidade de modificação. As suas aplicações consistem em programas aplicativos chamados *applets*, que podem ser executadas por qualquer computador ou sistema operacional em qualquer ponto de uma rede, sendo largamente utilizada em aplicações que exijam ser em tempo real.

Com o advento dos chamados *software* livre, necessidades das *websites* trabalharem conectados a bancos de dados, um elemento bastante difundido nas páginas confeccionadas para a Internet é a linguagem PHP. Ela é um dos projetos da *Apache Software Foundation*. Segundo Anselmo (2000) e *Apache Software Foundation* (2005), é uma linguagem com tecnologia livre em forma de script (uma parte do código em HTML é interpretada pelo navegador ou pelo servidor *web*, que integra juntamente com o servidor, podendo inclusive ser comparada com outras linguagens similares de alto custo). A facilidade da conexão desta linguagem com vários tipos de Banco de Dados diferentes e sua característica livre, fez com que a utilização desta linguagem crescesse de uma maneira tal que hoje ela figura como uma das mais utilizadas em *sites* de comércio eletrônico.

O PHP é uma linguagem interpretada, disponível em muitas plataformas, incluindo Linux, e outras versões da família Unix e Windows. Esta linguagem permite gerar página em tempo real, obtendo dados do banco de dados ou de arquivos, processando esses dados e enviando o resultado do processamento a um navegador *Web*. A utilização do PHP pode-se estender a criação / manutenção do banco de dados, cálculos matemáticos, criarem conexões na Internet e atender a essas conexões. Em geral, o servidor *Web* executa o PHP quando um usuário solicita uma página *Web* que contém o referido código.

Pode-se verificar que muitos esforços estão sendo aplicados em sistemas em rede, principalmente para a Internet. Atualmente muitos destes aplicativos foram, e estão sendo desenvolvidos a um custo mais acessível, graças a utilização de linguagens de programação com tecnologia livre.

2.1.3.1 Administração dos Recursos de Dados – Integração

Transformar dados em informação, é sem dúvida um processo importante dentro do ambiente empresarial. Muitos sistemas procuram esta transformação utilizando as mais variadas técnicas disponíveis. Uma grande dificuldade que as organizações possuem é descobrir que tipo de informação é a mais relevante para uma determinada situação. Segundo Laudon e Laudon (2004), técnicas e tecnologia de gerenciamento de banco de dados vêm ajudando a empresa a melhorar a organização de suas informações.

Os bancos de dados podem ser definidos como uma coleção de dados para atender muitas aplicações, centralizando e minimizando os dados redundantes. Devido a sua flexibilidade, muitas empresas vêm utilizando as tecnologias agregadas à Internet para superarem seus desafios. De acordo com Florescu *et al.* (1998), a *web* pode ser vista como um grande banco de dados ou um grande repositório de informações chamadas de *containers*. Várias são as propostas para a consulta destas informações, mas todas estas ferramentas utilizam extensões da linguagem de manipulação de banco de dados SQL ou também chamado de linguagem estruturada de consulta.

Conforme Boghi e Shitsuka (2002), muitas empresas vêm adotando ferramentas agregadas aos sistemas de informação que possam utilizar a SQL como linguagens de consulta interativa para acessar informações nos bancos de dados e conseqüentemente auxiliarem no processo decisório da corporação. Muitos programas aplicativos de acesso a banco de dados, gravam em sua estrutura, comandos em SQL para execução de suas tarefas. É bastante útil na manipulação e definição dos bancos de dados.

As atividades relacionadas com planejamento estratégico, gestão de tecnologia da informação e principalmente sistemas de informação devem ser integradas, dependentes e com visão sistêmica empresarial. Elas devem estar integradas entre si, com sinergia total. As integrações dos Sistemas de Informação são as relações de interdependência entre os sistemas e / ou subsistemas, que resultam basicamente na troca de dados e informações entre eles (RESENDE; ABREU, 2003).

A figura 16 mostra que o grande desafio das empresas na administração dos dados, é a tecnologia de gerenciamento de dados desatualizados e dados fragmentados. Este problema emerge das dificuldades de diversas empresas em adquirir tecnologia atualizada devido ao seu alto custo de implementação.

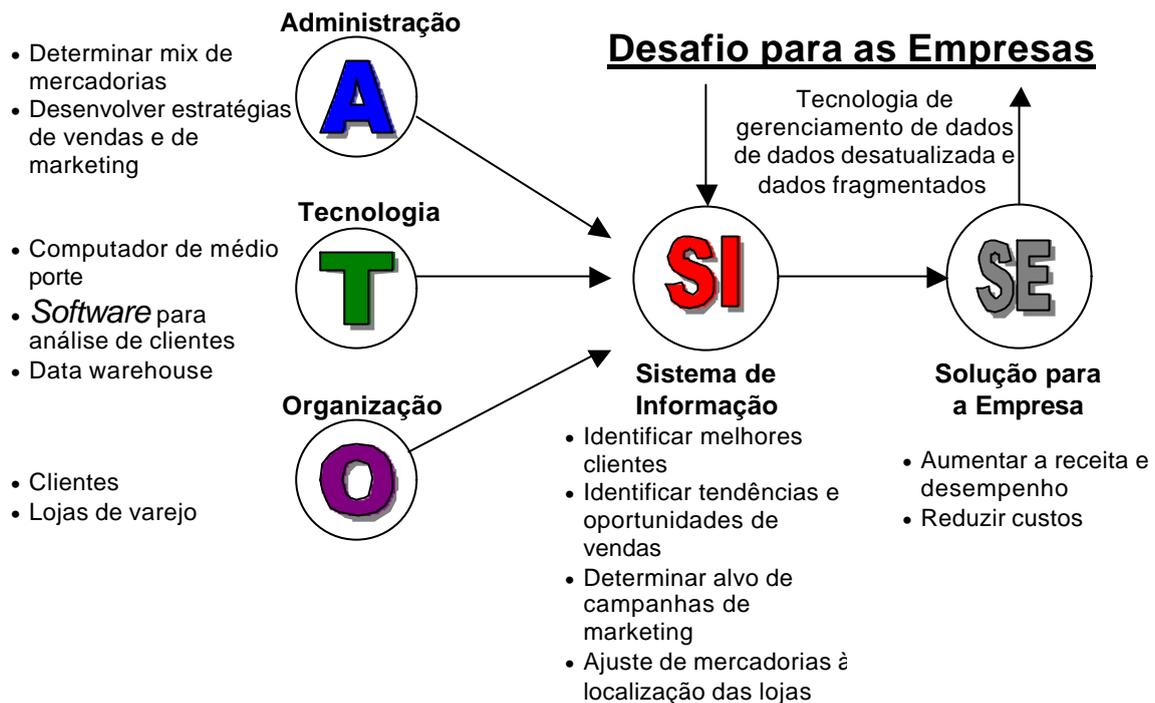


FIGURA 16 – DESAFIOS PARA AS EMPRESAS.

FONTE: LAUDON E LAUDON (2004, p. 225).

Muitos sistemas de integração de dados vêm sendo desenvolvidos para oferecer acesso rápido e homogêneo a dados fragmentados e heterogêneo. Segundo Stair e Reynolds (2002), a presença heterogênea dos dados é um dos fatores fundamentais para criar dificuldades nos sistemas de integração e consulta de dados. Entre os níveis de classificação desta heterogeneidade, podem ser destacados:

1. Nível Técnico – a heterogeneidade é resultante de diferentes plataformas de *hardware*, sistemas operacionais, sistemas de gerenciamento de banco de dados e linguagens de programação;
2. Nível Conceitual – a heterogeneidade é resultado da interpretação distinta do significado de certos termos, de diferentes modelos de dados, e também de

diferentes processos de modelagem para os mesmos conceitos do mundo real.

Segundo Abitebou *et al.* (1999), sistemas de integração de dados normalmente seguem duas abordagens clássicas:

1. Abordagem Virtual – Nessa abordagem, os dados permanecem nas fontes e as consultas submetidas ao sistema de integração de dados são decompostas em tempo de execução em subconsultas direcionadas às fontes de dados. Neste modelo, um componente de *software* – o mediador – recebe as consultas de usuário e faz a decomposição em subconsultas sobre as fontes de dados. Os resultados das subconsultas enviados pelas fontes de dados são traduzidos, filtrados e combinados e a resposta final é retornada ao usuário. Esse tipo de sistema é mais adequado quando há necessidade da integração dos dados a partir de fontes altamente dinâmicas com garantias que os dados estão sempre atualizados;
2. Abordagem Materializada – Nessa abordagem os dados são previamente acessados, recuperados, integrados e armazenados em um repositório central, e as consultas submetidas ao sistema de integração são avaliadas nesse repositório sem haver acesso às fontes de dados. A abordagem materializada possui vantagens relacionadas com facilidade e efetividade no acesso, uma vez que os dados são disponibilizados em um repositório local ao sistema de integração.

A abordagem materializada oferece vantagens, podendo ressaltar a rapidez com que as informações integradas ficam disponíveis e a segurança nas informações, visto que as informações passam a situar em vários locais diferentes.

Conforme Inmon *et al.* (1999), os citados repositórios de informações podem ser chamados de *Data Warehouse*. Este conceito também pode ser compreendido como um grande banco de dados integrando diversas informações dentro das organizações. Dentro deste aspecto, ferramentas de consulta com suporte a decisão, ou também chamados de Sistemas de Apoio a Decisão – *Decision Support Systems* – *DSS*, estão sendo elaborados para a melhoria da qualidade da informação, pois este vem sendo um dos aspectos críticos na área de sistemas de informação. Um grande obstáculo encontrado nas empresas é o custo do

desenvolvimento e aquisição de ferramentas de DSS flexíveis que possam operar na Internet.

Algumas pesquisas consideram a qualidade da informação como sendo um dos aspectos mais importantes para a integração de informação, principalmente no ambiente *Web*. A qualidade da informação depende basicamente de três fatores: percepção e habilidade do usuário, a qualidade das informações e o mecanismo de acesso a estas informações.

Pode ser verificado que o foco da administração dos dados atualmente está voltado para o desenvolvimento de ferramentas flexíveis, permitindo o usuário a manipular os dados em vários lugares, tanto no ambiente interno ou externo da empresa. Um outro foco a ser observado é a integração dos dados por meio de processos de análise de sistemas e padronizações. Lembrando que a eficiência do processo decisório não depende somente da qualidade da ferramenta ou nível de integração das informações, mas sim na habilidade e experiência do administrador / usuário da organização.

2.1.3.2 Administração dos Recursos de Hardware

Quando se contextualiza o termo computador, fazem-se menção a dois elementos inter-relacionados e interdependentes, hardware e *software*. Segundo Meyer (2000), o hardware inclui a Unidade Central de Processamento – CPU – que incorpora os circuitos que processam os dados, e as memórias do computador; periféricos – incluem-se todos os componentes adicionais reunidos em torno da CPU e da memória, incorporando os dispositivos de entrada e saída, dispositivos de armazenamento, tela do computador, teclado, impressora e outros componentes.

Atualmente, segundo Laudon e Laudon (2004), o computador pode ser dividido em seis componentes conforme descrito na figura 17.

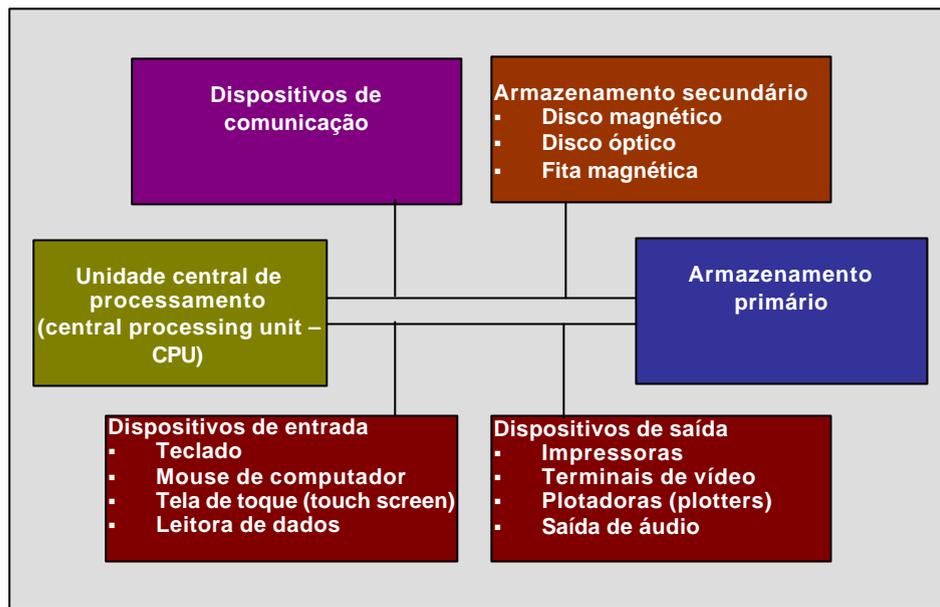


FIGURA 17 – COMPONENTES DE HARDWARE DE UM SISTEMA.

FONTE: LAUDON e LAUDON (2004, p. 185).

Os elementos em destaque dos componentes de hardware são a CPU - conceito analisado anteriormente; armazenamento primário – recolhe os dados e instrução de programas durante o processamento; armazenamento secundário – abrigam dados e programas quando não estão sendo utilizados no processamento; dispositivos de entrada – convertem dados e instruções para o formato eletrônico para o computador; dispositivos de saída – convertem dados eletrônicos produzidos pelo sistema de computador e apresentam em uma forma que as pessoas possam compreender; dispositivos de comunicação – provêm conexões entre o computador e as redes de comunicação e barramentos – são conjuntos de circuitos que funcionam como vias de transmissão de dados e sinais entre as partes de um sistema de computador.

Pode-se verificar que na evolução dos computadores, devido ao advento da Internet e o novo contexto nas organizações de integração dos dados, um elemento vem tornando-se cada vez mais imprescindível na rotina de trabalho das empresas, os dispositivos de comunicação, que integram computadores por meio das redes.

Segundo O’Brien (2004), os computadores de rede estão surgindo como uma plataforma importante da computação nas empresas. Os computadores de rede, comparados aos tradicionais PCs, chamados de “clientes gordos”, são conhecidos

como clientes magros. Entre estes dois extremos estão os computadores que possuem apenas um mínimo de componentes, conhecidos como NetPCs, projetados para o trabalho na Internet com um conjunto limitado de aplicativos dentro da empresa. Pode-se observar as principais características dos Computadores de Rede e NetPCs na figura 18.

<p>Computador de Rede</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistema operacional, <i>software</i> aplicativo e armazenamento de dados são fornecidos pela Internet, por intranets ou extranets• Utiliza um navegador de Internet e pode processar aplicativos de <i>software</i> escritos em Java chamados <i>applets</i>• Manejo remoto e central por servidores de rede• Geralmente possui pouca capacidade ou nenhum disco rígido
<p>NetPC</p> <ul style="list-style-type: none">• Funciona como um PC com seu próprio <i>software</i>• Possui um drive disco rígido, porém pode não ter drive de CD-ROM• O gabinete pode apresentar impossibilidade de expansão e não possuir portas seriais ou paralelas• Os controles do sistema operacional e dos aplicativos estão centralizados em servidores de rede

FIGURA 18 – COMPARAÇÃO ENTRE TIPOS DE COMPUTADORES.

FONTE: O'BRIEN (2004, P. 75).

Atualmente, para o processamento da maioria das suas tarefas, a utilização de múltiplos computadores conectados por uma rede de comunicação, denominados processamento distribuído, vem substituindo o processamento centralizado. Segundo Laudon e Laudon (2004) um modelo amplamente utilizado de processamento distribuído e o modelo de computação cliente/servidor, podendo ser observado na figura 19.

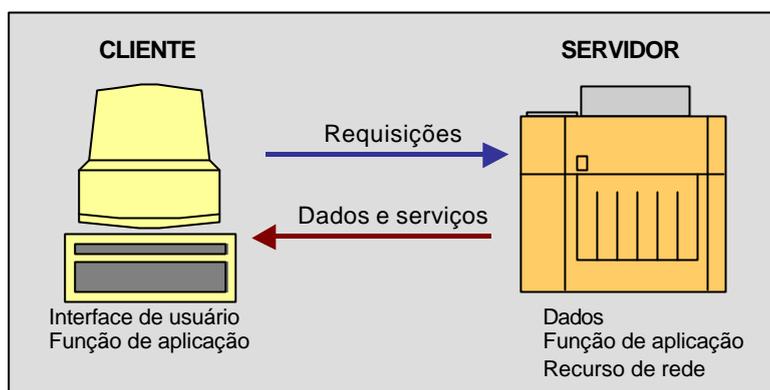


FIGURA 19 – COMPUTAÇÃO CLIENTE / SERVIDOR.

FONTE: LAUDON E LAUDON (2004, P. 194).

O cliente é o ponto de entrada do usuário para a função requisitada, podendo ser um computador de mesa, estação de trabalho ou um laptop. O servidor é o computador que provê serviços ao cliente, muitas vezes computadores especiais projetadas para este tipo de serviço. Os servidores possuem o importante papel de armazenar e processar os dados que estão compartilhados e também executam, na maioria das vezes, funções de apoio aos usuários.

Um ponto bastante importante na administração dos recursos de hardware é a otimização dos recursos. Segundo O'Brien (2004), estima-se que a maioria das empresas e dos usuários use menos que 25 por cento da capacidade de processamento e armazenamento oferecidos pelos computadores. Um novo contexto, para a otimização e maior aproveitamento dos computadores é a computação Peer-to-Peer ou simplesmente P2P. Este modelo de redes de computadores devolve, em parte, a capacidade de processamento às mesas dos usuários, interligando seus computadores de modo que possam compartilhar as tarefas de processamento e armazenagem.

Segundo Kwok e Gao (2004), a rede P2P é bastante utilizada como repositório virtual de conhecimento, principalmente por comunidades da Internet. As aplicações P2P são utilizadas pelas empresas Napster, Gnutella e programas de clientes ICQ. Atualmente existem dois modelos de rede P2P, a P2P pura e P2P com um servidor de central. Conforme pode ser visualizado na Figura 20, a rede P2P com um servidor central, é recomendada em servidos que exigem um tráfego elevado de informações. Os modelos de redes P2P podem ser contemplados na figura 20.

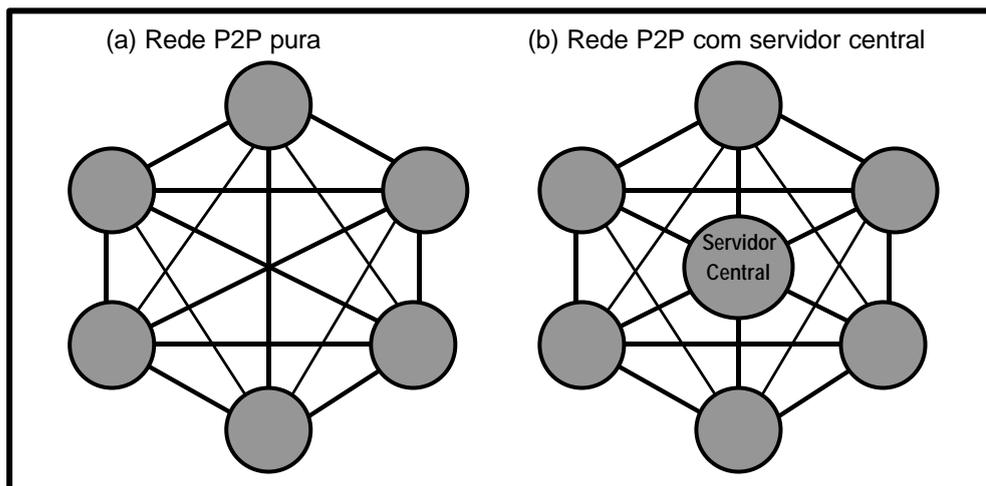


FIGURA 20 – ESTRUTURAS DE REDES P2P.
 FONTE: TRADUZIDO DO KWOK E GAO (2004, p. 97).

Entre as principais vantagens do uso de repositórios múltiplos de conhecimento cita-se:

- (1) Pode ser produzido conhecimento em muitos formatos, para diferentes usuários e desenvolvedores de conhecimento aos seus respectivos níveis funcionais;
- (2) o papel de geração de conhecimento e codificação é administrado pelo mesmo desenvolvedor, informação contextual é embutida naturalmente; e
- (3) o tempo requerido para geração de conhecimento e processo compartilhando é minimizado, assim como a camada do coordenador de conhecimento é removida.

Para uma boa administração de hardware, fazem-se necessário conhecimento sobre redes, computadores e Internet, assim como o acompanhamento das suas evoluções, para que a empresa possa investir de modo certo, ou seja, a um custo compatível com o desenvolvimento e complexibilidade de suas tarefas. Muitas empresas não administram os recursos de hardware adequadamente, efetuando altos investimentos em computadores e periféricos para efetuarem tarefas básicas de editoração de texto, desenvolvimento de planilhas eletrônicas e navegação básica na Internet. Desta forma torna-se importante um estudo sobre estratégias da Tecnologia da Informação, afim de que empresas possam administrar melhores seus recursos em tecnologia.

2.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas empresas, principalmente as empresas industriais, operam com *softwares* específicos para a produção de seus produtos. Muitos deles acompanham as máquinas que operam na sua produção. Apesar desta particularidade alguns *softwares* podem ser destacados pela sua importância, dentre elas destacam-se os Sistemas Operacionais, Editores de Textos e Planilhas eletrônicas e Sistemas de Informação Gerencial. Apesar de algumas empresas operarem sem recursos computacionais, é sabido que estes recursos são importantes e necessários para organização e agilidade do trabalho.

A Internet, assim como os recursos agregados tornaram-se um marco bastante importante na era da informação. Muitos *softwares* aplicativos ou de sistemas, vêm agregando recursos que incorporam tal tecnologia. Desta forma o capítulo três aborda os sistemas de informação gerencial dentro do contexto empresarial.

3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL – SIG

Neste capítulo será abordada a diferença entre sistemas e sistemas de informação, características dos SIG; as novas tendências dos sistemas para executivos e Sistemas de Apoio a Decisão; a influência da tecnologia no SIG, e a evolução dos sistemas de informação com o advento da Internet.

3.1 CONCEITOS DE SISTEMAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo Borghi e Shitsuka (2002), o biólogo Ludwig Von Bertalanffy foi o criador da teoria interdisciplinar denominada de Teoria Geral dos Sistemas (TGS), uma teoria que é válida para todos os sistemas. No seu conceito, muitas coisas podem ser consideradas como sistema, ou seja, sistema pode ser considerado como um conjunto de partes, as quais formam um todo com objetivo comum.

A compreensão do termo sistema é amplamente utilizada em vários campos da ciência. Muitos exemplos de sistemas podem ser encontrados nas ciências físicas, biológicas, tecnologia moderna e na sociedade humana. Sistema pode ser definido simplesmente como um grupo de elementos inter-relacionados ou em processo de interação que compõe um todo unificado (O'BRIEN, 2004).

Pode-se exemplificar o conceito de sistema como a figura 21, na qual se podem observar as atividades básicas de um sistema, entre as quais se podem destacar as entradas, processamento, saídas e realimentação. Segundo O'Brien (2004), a entrada envolve a captação e reunião de elementos que ingressam no sistema, para que o mesmo possa ser processado; o processamento envolve processos de transformação que convertem as entradas em um produto e a saída envolve a transferência de elementos produzidos por um processo de transformação até o seu destino final.



FIGURA 21 – ATIVIDADES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO COM REALIMENTAÇÃO.
FONTE: BORGHI E SHITSUKA (2002, p.16).

Ao passar do tempo alguns elementos foram acrescentados aos sistemas, para que o mesmo possa se tornar mais útil e eficiente. Segundo O'Brien (2004), o *feedback* e controle são incorporados aos sistemas cibernéticos, ou seja, sistemas automonitorado ou auto-regulado. *Feedbacks* são dados sobre o desempenho de um sistema e o controle envolve monitoração e avaliação do *feedback* para determinar se um sistema está se dirigindo para a realização do seu objetivo. Uma outra característica importante a ser mencionada, é que os sistemas só existem em ambientes que contenham outros sistemas. Muitos sistemas de grande porte comportam vários subsistemas, vários sistemas podem compartilhar o mesmo ambiente. A adaptabilidade de um sistema está ligada à sua capacidade ou não de transformar a si mesmo ou o ambiente onde está instalado. A figura 22 mostra a empresa como um sistema organizacional, cujos itens contemplados neste tópico podem ser verificados.

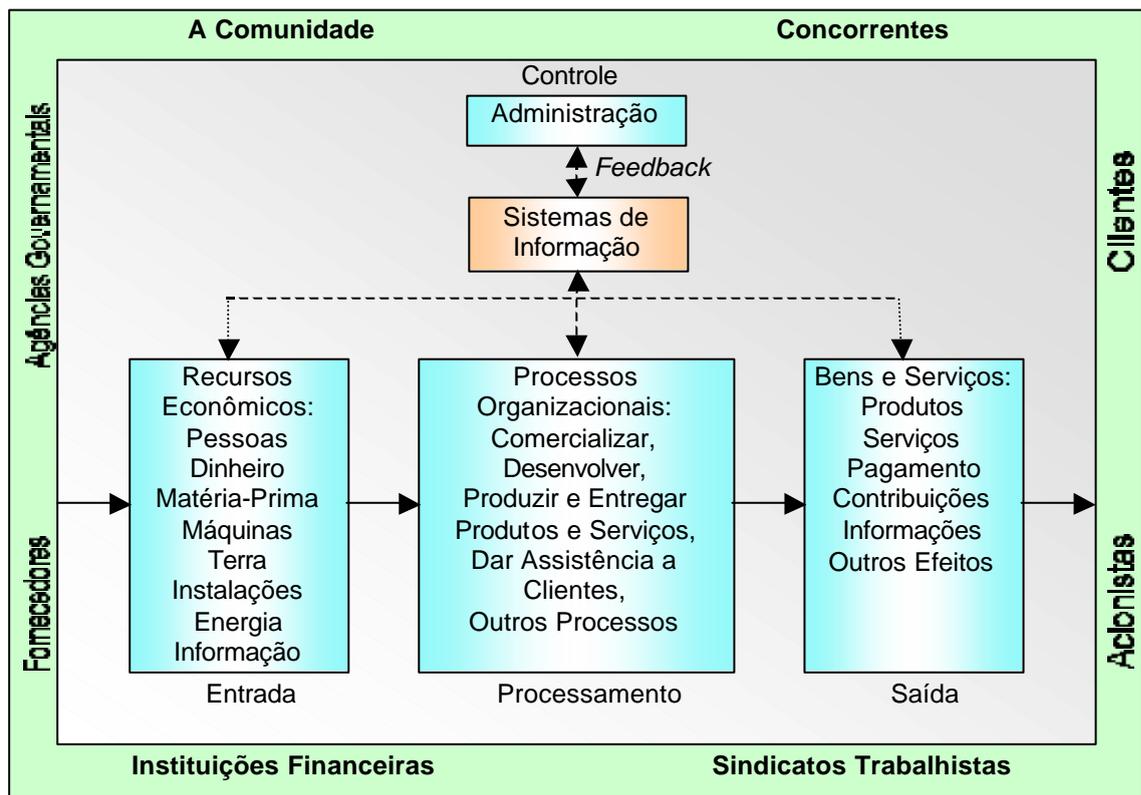


FIGURA 22 – EMPRESA COMO EXEMPLO DE UM SISTEMA ORGANIZACIONAL.

FONTE: O'BRIEN (2004, p.9).

Um Sistema de Informação - SI pode ser considerado como um conjunto de componentes (pessoas, hardware, *software*, recursos de rede e de dados) inter-relacionados, que coleta, processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisão, provocando transformação e disseminação das informações geradas por meio do seu processamento. Um SI não pode nunca ficar estático, uma vez que sofre interferência do ambiente externo da empresa, como o seu relacionamento com fornecedores, clientes, agências reguladoras, acionistas e concorrentes, conforme visto na Figura 8. (O'BRIEN, 2004; TURBAN *et al.*, 2003; LAUDON; LAUDON, 2004).

A figura 23 mostra as atividades existentes dentro de um SI e a sua interação perante o ambiente externo.

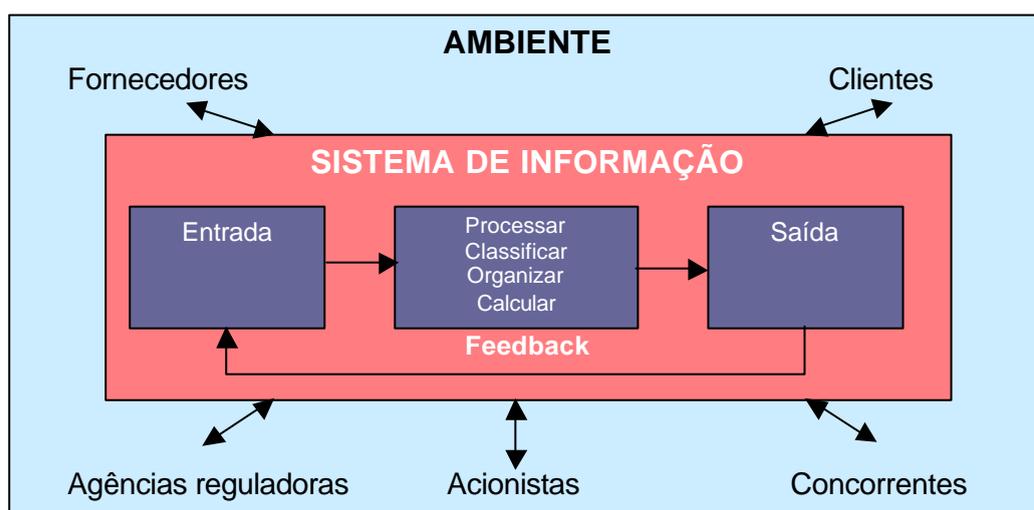


FIGURA 23 – ATIVIDADES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO E SUA INTERAÇÃO COM O AMBIENTE EXTERNO.

FONTE: LAUDON e LAUDON (2004, p. 8).

Pode ser contemplado na figura 24, que um SI recebe recursos de dados como entrada e os processa em produtos de informação como saída. Para compreender como que um SI realiza todas estas tarefas, é importante visualizar a estrutura conceitual fundamental para os principais componentes e atividades dos SI.

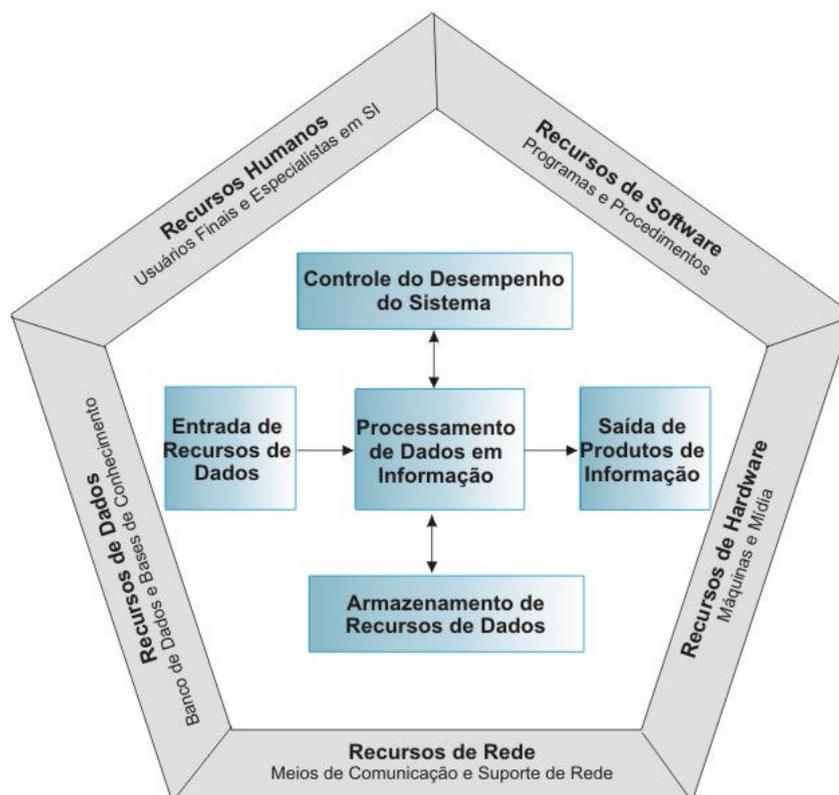


FIGURA 24 – COMPONENTES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO.

FONTE: O'BRIEN (2004, p. 10).

Como pode ser visto na figura 24, o modelo básico de SI é composto por cinco recursos principais: Recursos Humanos, Recursos de Hardware, Recursos de Software, Recursos de Dados, Recursos de Rede e Produtos de Informação. Segundo O'Brien (2004), Recursos de Humanos são os especialistas – analistas de sistemas, programadores e operadores de computador e os usuários finais – todos os demais usuários que utilizam o sistema de informação; Recursos de Hardware são as máquinas – computadores, monitores de vídeo, unidades de discos, impressoras, scanners ótico e as mídias – disquetes, fita magnéticas, discos óticos, cartões de plástico, formulários de papel; Recursos de Software são os programas – programas de sistemas operacionais, planilhas eletrônicas, processamento de textos, folha de pagamento e procedimentos – procedimentos de entrada de dados, correção de erros, distribuição de contracheques; Recursos de Dados são as descrições de produtos, cadastro de clientes, arquivos de funcionários, banco de dados de estoque; Recursos de Rede são os meios de comunicação, processadores de comunicação.

Muitos mitos têm revelado a essência de um SI como sendo os Recursos de Hardware e *Software*. A figura 24 revela que todos os recursos têm sua importância, principalmente os Recursos Humanos.

No mundo real, em termos conceituais, os SI podem ser classificados de maneiras diferentes. A figura 25 mostra que os SI podem ser classificados de forma a destacar os principais papéis que cada um desempenha nas operações e administração de um negócio.



FIGURA 25 – TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

FONTE: O'BRIEN (2004, p. 23).

Atualmente as organizações têm dependido cada vez mais de Sistemas de Informação eficientes e integrados. Devido ao aumento do grau de exigência das organizações, os SI têm apresentando dependência cada vez maior de banco de dados confiáveis e eficientes, equipamentos cada vez mais sofisticados e sistemas de telecomunicações cada vez mais rápidos e inteligentes. Tal representação pode ser visto na figura 26.

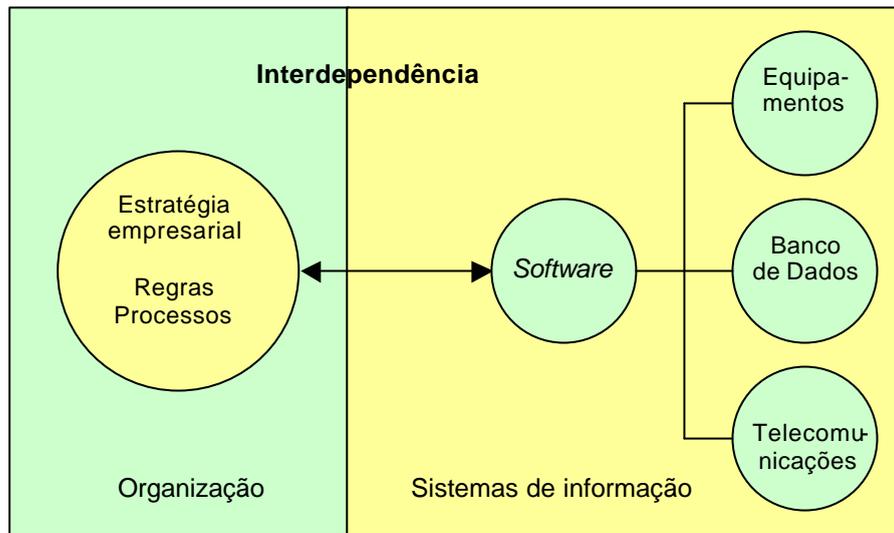


FIGURA 26 – INTERDEPENDÊNCIA ENTRE ORGANIZAÇÕES E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.
 FONTE: LAUDON e LAUDON (2004, p. 16).

Historicamente os Sistemas de Informação têm evoluído para um tema que está em foco dentro das organizações, a integração. A figura 27 apresenta de acordo com o tempo, a evolução dos SI.

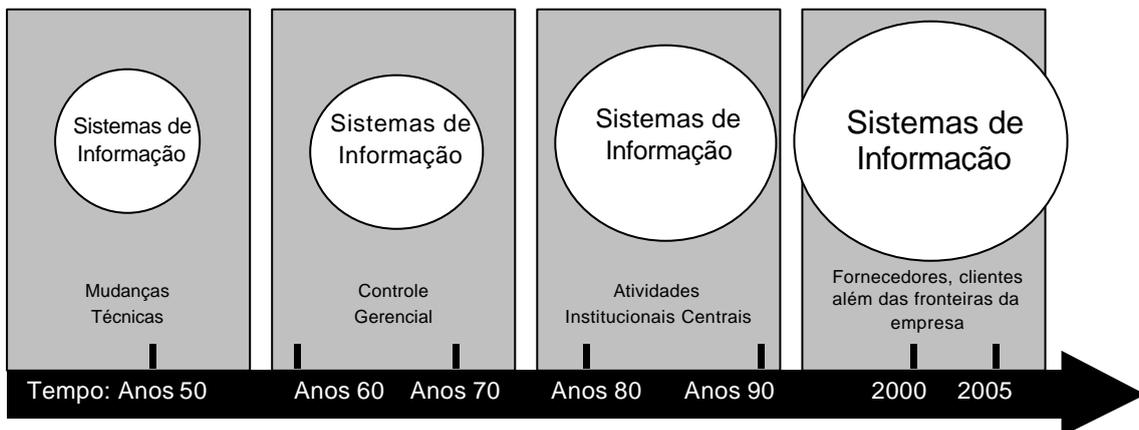


FIGURA 27 – O ESCOPO CADA VEZ MAIS AMPLO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.
 FONTE: LAUDON e LAUDON (2004, p. 17).

Como pode ser observada na figura 27, a essência dos SI para os dias atuais, é a integração dos fornecedores e clientes, não importando onde eles estejam.

3.2 SISTEMAS DE APOIO GERENCIAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO

Cada vez mais as informações e o conhecimento vêm compondo recursos estratégicos fundamentais para o sucesso da empresa. Existe a necessidade de adaptação da empresa no meio do ambiente competitivo. Os sistemas de apoio gerencial são aqueles que se concentram em fornecer informações e apoio aos gerentes em sua tomada de decisão. A tarefa desempenhada por esses sistemas é fundamental, porém complexa. Conforme O'Brien (2004), os Sistemas de Apoio Gerencial podem ser divididos em:

- Sistemas de Informação Gerencial: fornecem informações na forma de relatórios e demonstrativos pré-estipulados para os gerentes. Estes relatórios podem ser de venda, realização de processos e relatórios das tendências de custos.
- Sistemas de Apoio à Decisão: fornecem apoio *ad.hoc* interativo para o processo de decisão dos gerentes. Como exemplo poderia ser a atribuição de preço aos produtos, previsão de lucro e sistemas de análise de riscos.
- Sistemas de Informação executiva: fornecem informações críticas elaboradas especialmente para as necessidades de informação dos executivos. Como por exemplo, os sistemas de fácil acesso para análise de desempenho da empresa, ações dos concorrentes e desenvolvimento econômico para apoiar o planejamento estratégico.

Rodrigues (1996) também afirma que existem vários tipos de Sistemas de Informação, que foram divididos de acordo com suas características administrativas. Abaixo se descreve os principais:

- *Executive Information System* - Sistema de Informação Executiva (EIS): tem como objetivo manter o executivo informado da situação da empresa auxiliando a tomada de decisões, fornecem informações acessíveis, de forma interativa e flexível.
- Sistema de Informação Gerencial (SIG): é destinado aos administradores de empresa que acompanham os resultados das organizações periodicamente e estão voltados aos resultados diários.

- Sistema de Informação de Suporte à Tomada de Decisão (SAD): são sistemas que apóiam na tomada de decisão, quando a situação é bastante complexa e requer uma profunda análise das informações.
- Sistema de Processamento de Transações (SIPT): são sistemas básicos, voltados para o nível operacional da organização, como sistemas de controle de estoque, folha de pagamento, contabilidade, entre outros.

Com o desenvolvimento da microinformática, banco de dados, interfaces gráficas, tecnologias de redes, e principalmente de Internet, os Sistemas de Informação – SI vem sendo desenvolvidos no intuito de integrar e depurar informações aos executivos.

No início da fase da informatização, os SI supriam os executivos com as informações provenientes de múltiplos relatórios. Segundo Manas (1999), ao passar do tempo, com um mercado cada vez mais competitivo, os múltiplos relatórios fornecidos pelos SI acabaram tornando-se um pesadelo, pois muitos dos relatórios impressos nem sequer iriam ser consultados, gerando custo desnecessário para a organização. Muitos SI foram transformados em Sistemas de Informação Gerencial – SIG, o que permitiam um pouco mais de flexibilidade nas informações. Mas muitos executivos possuíam algumas dificuldades em filtrar as informações, visto que a interface era pouco amigável e o sistema requeria certo grau de conhecimento não só de raciocínio empresarial, mas também de informática voltada para banco de dados. Para que o impasse fosse amenizado, algumas ferramentas foram desenvolvidas, principalmente para o público executivo das organizações. Dentre os sistemas citados acima, dar-se-á maior enfoque aos EIS's e DSS's.

Sistema de Apoio à Decisão (*Decision Support System* – DSS), conforme Laudon e Laudon (2004) auxiliam o processo de decisão gerencial combinando dados, ferramentas e modelos analíticos sofisticados e *software* amigável ao usuário. Todas estas características incorporadas em um único sistema que pode fornecer suporte à tomada de decisão semi-estruturada e não-estruturada. Um DSS fornece aos usuários um conjunto flexível de ferramentas e capacidade para análise de dados importantes. Basicamente existem dois tipos de DSS: orientados por modelo e orientados por dados. Os orientados por modelo, são sistemas autônomos, isolados dos principais sistemas organizacionais de informação, utilizando um modelo pré-definido para análise dos dados. Sua capacidade baseia-se em teorias ou modelos

bem fundamentados tornando o modelo fácil de ser utilizado. Os modelos orientados por dados têm a capacidade de analisar grandes repositórios de dados, encontrados em muitos sistemas empresariais. Fornecendo informações decisórias ocultas em grandes bancos de dados.

Normalmente recursos como mineração de dados (*datamining*), processamento analítico (OLAP) pode ser utilizado para a análise dos dados. Atualmente as empresas estão optando por DSS orientadas por dados, devido a integração existentes nos SIG. Basicamente um DSS, conforme figura 28, possui a seguinte estrutura:

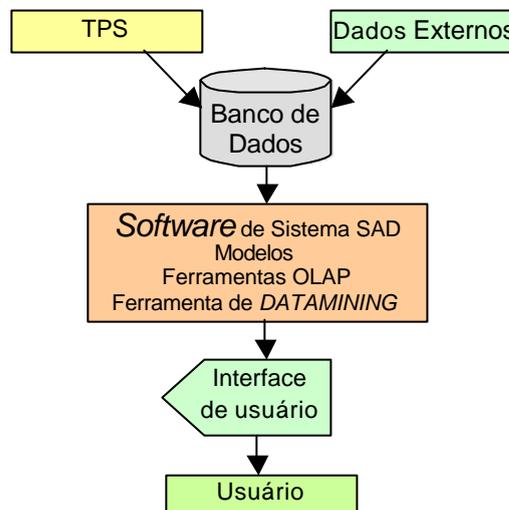


FIGURA 28 – VISÃO GERAL DE UM SISTEMA DE APOIO A DECISÃO.
 FONTE: LAUDON E LAUDON (2004, p.361).

Segundo O'Brien (2004), inicialmente, os EIS's foram desenvolvidos para atender as necessidades de informação estratégica da alta administração, fornecendo informações imediatas sobre os fatores críticos ao sucesso de uma empresa. Entretanto, atualmente estão sendo utilizados por gerentes, analistas e outros trabalhadores do conhecimento. Com necessidade de informações mais confiáveis, muitos recursos estão sendo alocados aos gerentes e profissionais da empresa, tais como: navegadores de rede, correio eletrônico, ferramentas de *groupware* e sistemas especialistas, sistemas de apoio à decisão. Em uma EIS, a informação é apresentada segundo as preferências dos executivos usuários. A utilização de interfaces gráficas, exibições gráficas, podendo ser personalizadas de acordo com a

necessidade da informação dos executivos, é uma das características relevantes em relação aos EIS, além de múltiplos relatórios.

Na prática, uma EIS é uma nova tecnologia, é uma maneira automática de emissão de informações gerenciais para a alta direção de uma organização, de uma forma bem mais amigável, entendida e manipulável do que um DSS. Os EIS são interessantes, pois combinam características de um SIG e um DSS. Cronologicamente podemos analisar que a superação de problemas encontrados nos tradicionais SIG foi superada pelos DSS e mais recentemente está baseada em ambiente gráfica projetadas para executivos, com navegação mínima e flexibilidade das informações, flexibilidade esta que, segundo Manas (1999), pode ser encontrada atualmente com o apoio da Internet.

3.2.1 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL – SIG

O'Brien (2004) afirma que os Sistemas de Informação Gerencial fornecem para os gerentes informações na forma de relatórios e exibições em vídeo. Os gerentes de vendas, por exemplo, podem utilizar seus terminais de computador para obter visualizações instantâneas sobre os resultados de vendas de seus produtos e acessar relatórios semanais de análise que avaliam as vendas realizadas de cada vendedor. Atualmente um SIG basicamente necessita de três elementos fundamentais:

- Pessoas que participam no processo de informação da empresa.
- Estrutura da organização.
- Tecnologia de informação e de comunicação

Conforme Manas (1999), todo SIG é composto por fontes internas e externas à organização. Essas fontes possibilitam trazer fatos do passado e presente e fazer inferências para o futuro.

As informações gerenciais podem ser conceituadas em primárias e secundárias, de acordo com a necessidade de cada decisão. Uma empresa pode distribuir os SIG em diversos subsistemas de informação de acordo com a área de atuação. Entre as áreas de atuação importantes para a tomada de decisão gerencial destacam-se:

recursos humanos, transportes, serviços gerais, contas a pagar, contas a receber crédito, cobrança, faturamento, estoque e vendas.

Em uma pequena ou média empresa, os responsáveis pela definição do SIG são aqueles que estão ligados a áreas administrativa ou financeira, que geralmente são a força básica da organização. Dentro da empresa temos uma cadeia de acontecimentos: se vendemos, fabricamos, se fabricamos, compramos, se compramos, estocamos, daí, faturamos, cobramos, pagamos, aumentamos salários e assim segue a cadeia de acontecimentos.

Com a velocidade dos avanços tecnológicos, principalmente com o advento da Internet, os SIG tiveram que ser adaptados a esta nova realidade. Um novo conceito foi agregado aos SIG, chama-se de Tecnologia da Informação – TI. De acordo com Tornatzky e Fleischer (1990), o termo tecnologia tem sua origem grega, sendo composto pelos termos “*techne*” que significa artefato ou esculpido e “*logos*” de pensamento ou razão. Pode-se entender como transformação do conhecimento sistemático em instrumentos. Com isto, pode-se definir a tecnologia como um conjunto de princípios, métodos, instrumentos e processos que são utilizados para a produção de bens com maior eficiência e custos reduzidos. Já o termo inovação tecnológica deve ser visto como o processo de melhorar os resultados da produção, por meio da aplicação de melhores técnicas e instrumentos de forma científica.

Os termos Tecnologia da Informação - TI e Sistema de Informação - SI e Sistemas de Informação Gerencial não são sinônimos, embora, em muitas ocasiões vezes sejam utilizados como se fossem (TURBAN *et al.* 2003).

A TI atual aplicada aos SI tem permitido às organizações ganhos de qualidade, velocidade, trabalho com quantidade maior de variáveis, simulações, vantagens estratégicas e competitivas (BORGHI; SHITSUKA, 2002).

De acordo com Weber e Kantamneni (2002), a TI pode proporcionar a uma empresa três tipos de benefícios: direto, indireto e estratégico. Os benefícios diretos (operacionais) são aqueles que estão ligados ao uso direto da tecnologia na operacionalização de um serviço e podem ser facilmente percebidos; os benefícios indiretos (táticos) são aqueles que alteram a maneira como as operações são conduzidas, sendo a sua adoção considerada necessária, mas não um requisito essencial para o funcionamento das operações da empresa e os benefícios

estratégicos, que são aqueles em que a adoção da tecnologia pode trazer uma vantagem competitiva a longo prazo para a empresa, entretanto.

A TI vem se tornando uma solução importante e definitiva para as organizações devido ao mercado cada vez mais competitivo e mudanças constantes as quais elas estão inseridas, tendo que se adaptar as novas regras impostas pelo mesmo. A TI é um recurso que deve buscar sintonia entre as necessidades e objetivos da empresa, proporcionando um melhor relacionamento interno e externo, melhorando e agilizando o processo da tomada de decisão. A TI vem se tornando cada vez mais acessível também às pequenas empresas, mas é importante avaliar o seu potencial e como ela pode melhorar a gestão nas empresas.

Segundo Turban *et al.* (2003), é de vital importância que toda a organização esteja integrada a TI, tendo em vista que por meio deste conhecimento os processos organizacionais e as atividades a serem desempenhadas pelas organizações podem ser mais bem compreendidos e funcionar de forma mais integrada e eficaz.

A busca de um modelo de TI global vem sendo o foco de estudo de muitos estudiosos.

Desai *et al.* (2004) propôs recentemente o Global Information Technology-GIT, um modelo de Tecnologia de Informação Global que trabalha em três dimensões conforme a figura 29.

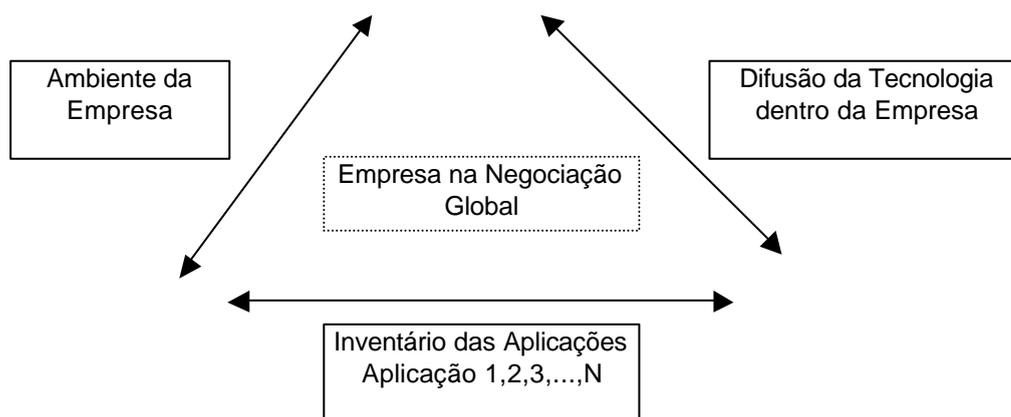


FIGURA 29 – MODELO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO GLOBAL.

FONTE: TRADUZIDO DO DESAI (2004, p. 402).

Segundo Desai *et al.* (2004), as três dimensões mais importantes propostas neste modelo são o ambiente, o nível de difusão da tecnologia e o potencial das

aplicações da tecnologia. O ambiente se refere aos fatores externos e internos que influenciam as atividades de negócio de uma empresa, como o ambiente de trabalho e a composição do quadro de funcionários; o nível de difusão de tecnologia se refere à extensão de alfabetização de tecnologia entre os empregados da empresa, a aceitação dos recursos tecnológicos e a sua habilidade em obter acesso, recursos tecnológicos de seu ambiente externo; desenvolver o potencial das aplicações da tecnologia tem seu foco nas aplicações de TI existentes utilizadas pela empresa em processos atuais e o nível de complexidade tecnológica envolvidos em elevar as aplicações existentes para uma tecnologia de maior capacidade. Também inclui os processos empresariais que não usam aplicação de TI, mas são candidatos potenciais para a sua utilização.

Pode-se verificar que o foco deste modelo de TI está no ambiente onde a empresa está situada, a sua capacidade em adaptar-se às novas tecnologias e principalmente na alfabetização e aceitação destas tecnologias por parte dos recursos humanos da empresa.

Muitos gestores têm investido em TI para criar estratégias competitivas dentro da empresa. A figura 30 mostra cinco estratégias competitivas básicas que a TI pode fornecer.

<p>Reduzir Custos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar a TI para reduzir substancialmente o custo de processos empresariais. • Usar a TI para reduzir os custos pelo clientes ou fornecedores.
<p>Diferenciar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver novos dispositivos de TI para diferenciar produtos e serviços. • Utilizar dispositivos de TI para reduzir as vantagens de diferenciação dos concorrentes. • Utilizar dispositivos de TI para concentrar-se em produtos e serviços em nichos de mercado
<p>Inovar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criar novos produtos e serviços que incluam componentes de TI. • Fazer alterações radicais nos processos empresariais utilizando TI. • Desenvolver novos mercados ou nichos de mercado exclusivos com a ajuda da TI.
<p>Promover Crescimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar TI para administrar a expansão dos negócios regional e mundial. • Utilizar TI para a diversificação e a integração em outros produtos e serviços.
<p>Desenvolver Alianças</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar TI para criar organizações virtuais de parceiros comerciais. • Desenvolver SI interorganizacionais conectados pela Internet, Extranets ou outras redes que apoiam relações empresariais estratégicos com clientes, fornecedores, subcontratados e outros.

*FIGURA 30 – COMO A TI PODE SER UTILIZADA PARA IMPLEMENTAR ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS.
FONTE: O'BRIEN (2004, P.42).*

Como observado na figura 30, a utilização correta da TI vem se tornando cada vez mais imprescindível dentro das organizações.

A nova estrutura de TI utiliza mistura de diferentes computadores, banco de dados e complexos com armazenamento central, infra-estrutura pública como sistema telefônico, Internet e serviços públicos de rede. A tecnologia da Internet desempenha um papel crucial nesta nova infra-estrutura como canal de comunicação com clientes/fornecedores, funcionários, fabricantes e distribuidores. Na figura 31 pode ser observado a na nova infra-estrutura da TI como tecnologias de rede e Internet.

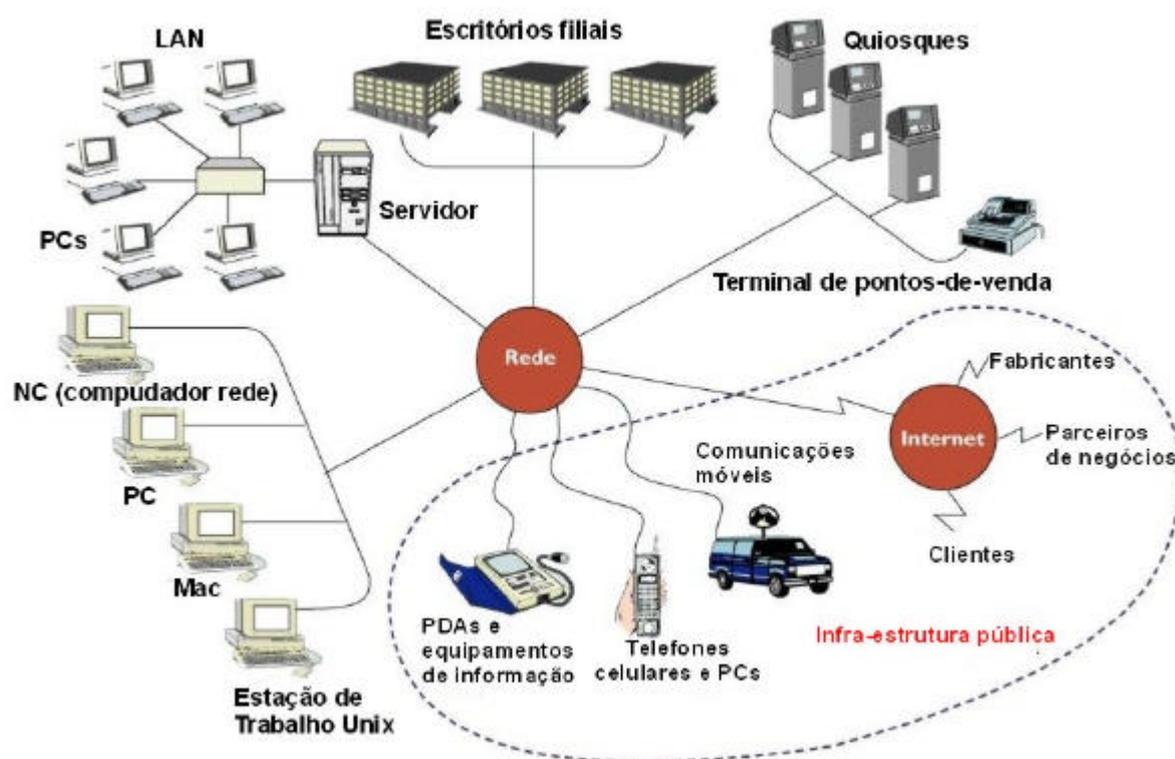


FIGURA 31 – NOVA INFRA-ESTRUTURA DA TI.
 FONTE: LAUDON E LAUDON (2004, P. 286).

Pode-se observar que a nova infra-estrutura proposta na figura 31 pode ser observada nos estudos de Bhatt (2000), onde se propõe a infra-estrutura de TI em quatro dimensões: infra-estrutura *Intrafirm*, infra-estrutura *Interfirm*, infra-estrutura de flexibilidade e integração de dados, onde teoricamente, infra-estrutura de *Intrafirm* se refere ao âmbito de comunicação das redes dentro de uma organização individual; infra-estrutura de *Interfirm* se refere para o âmbito de redes de comunicação além de uma organização individual; infra-estrutura de flexibilidade se refere até que ponto os padrões e protocolos são compatíveis, para hardware e *software* heterogêneos que

possam comunicar-se atualmente e em ambientes de computação para negócios futuros. Uma análise preliminar de dados apresentou que as primeiras três dimensões - infra-estrutura de *Intrafirm*, infra-estrutura de *Interfirm* e infra-estrutura de flexibilidade não estão separadas, eles são altamente correlacionados um com o outro. Então, por adquirir uma medida significativa, combinaram-se as primeiras três dimensões, e definiu-se como infra-estrutura de rede. Desta forma a estrutura proposta por Bhatt (2000) resumiu-se em infra-estrutura de rede e integração de dados.

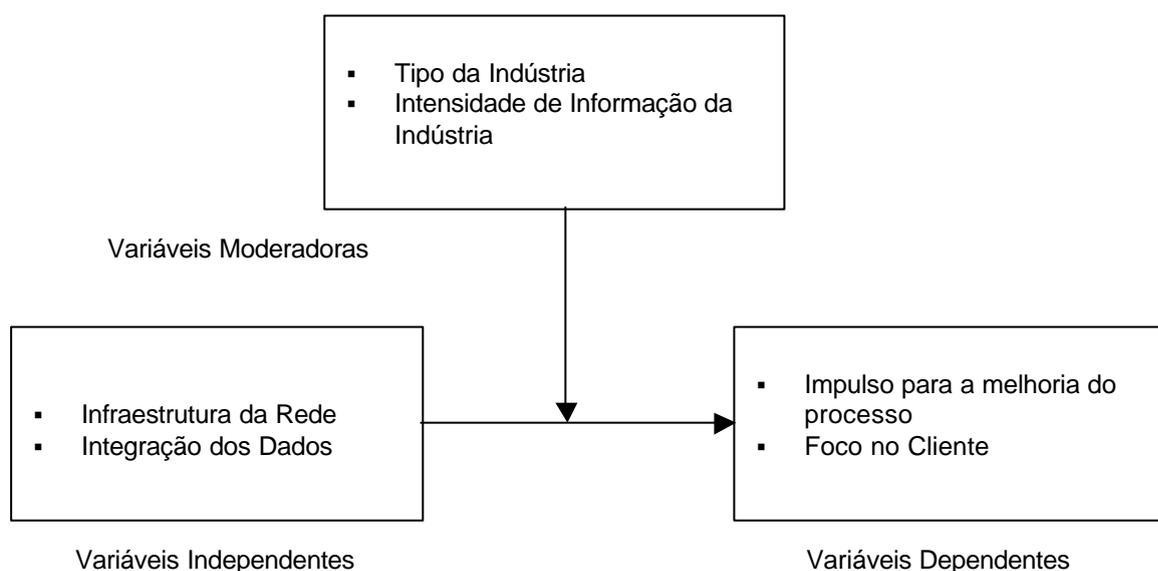


FIGURA 32 – MODELO DE RELACIONAMENTO PROPOSTO POR BHATT.

FONTE: TRADUZIDO DO BHATT (2000, P. 145).

Pode ser observado na figura 32, que o modelo de negócios da empresa depende basicamente de três variáveis: variáveis moderadoras – tipo da indústria e a sua intensidade de informação; variáveis independentes – infra-estrutura de rede e a integração dos dados e as variáveis dependentes – investimento na melhoria dos processos e foco nos clientes. Pode-se compreender que a nova infra-estrutura de TI está basicamente voltada para a padronização das infra-estruturas de redes existentes nas organizações e, na medida do possível, as organizações trabalharem com os dados cada vez mais integrados em um único local, possibilitando um melhora nos processos de decisão.

3.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO X TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA ERA DA INTERNET

A Internet tem trazido muitos benefícios às organizações, tais como: conectividade de alcance global, custos de comunicação e transação reduzidos, interatividade, flexibilidade, customização e distribuição acelerada do conhecimento. A Internet é baseada na tecnologia cliente / servidor, onde vários usuários controlam o que fazem por meio de aplicativos clientes, como o *software* de navegação *Web*. Os servidores dedicados à Internet são os corações da informação.

Segundo Takahashi *et al.* (2000), a Internet vem possibilitando novas oportunidades para as empresas, por ser uma forma de tecnologia e de comunicação com custo acessível e cada vez com uma velocidade de acesso maior. Dentro destas oportunidades podem ser citadas:

- a) Ferramenta de marketing para divulgação dos produtos/serviços da organização;
- b) ferramenta para acesso de informações úteis para melhor gerenciar a empresa (dados financeiros, econômicos, produção *on-line*);
- c) possibilidade de uma maior agilidade nos processos de compra e venda da empresa;
- d) ampliação de mercados, por meio do uso da Internet; e
- e) diminuição de custos operacionais, por meio de parcerias com fornecedores, clientes e distribuidores.

Várias organizações vêm adotando a Internet como formas de relacionamento com seus clientes e fornecedores, mas são poucas que têm trabalhado isto de forma planejada e obtendo o máximo deste novo ambiente. O potencial gerado pelas boas estratégias de utilização da Internet pode ser desperdiçado por uma entrada errônea no mundo virtual, sem que haja um verdadeiro planejamento estratégico, envolvendo um trabalho multidisciplinar realizado dentro da empresa e verificando as expectativas dos seus parceiros mais diretos.

A Rede Mundial de Computadores – Internet vem provocando uma grande mudança no mundo da Tecnologia da Informação, pois o seu impacto nos negócios, sociedade e sobre as próprias empresas, vem mudando o modo como as mesmas são operadas e como a própria área tecnológica está apoiando as operações

empresariais. A velocidade do seu crescimento e a mudança da maneira de como as empresas gerenciam e compartilham os dados com seus parceiros comerciais, vem provocando uma revolução nos conceitos organizacionais, por meio da criação de novas formas de relacionamento entre parceiros comerciais e também uma nova forma de comunicação.

Basicamente a nova estrutura de cliente / servidor baseado na Internet passa a possuir a estrutura proposta na figura 33.

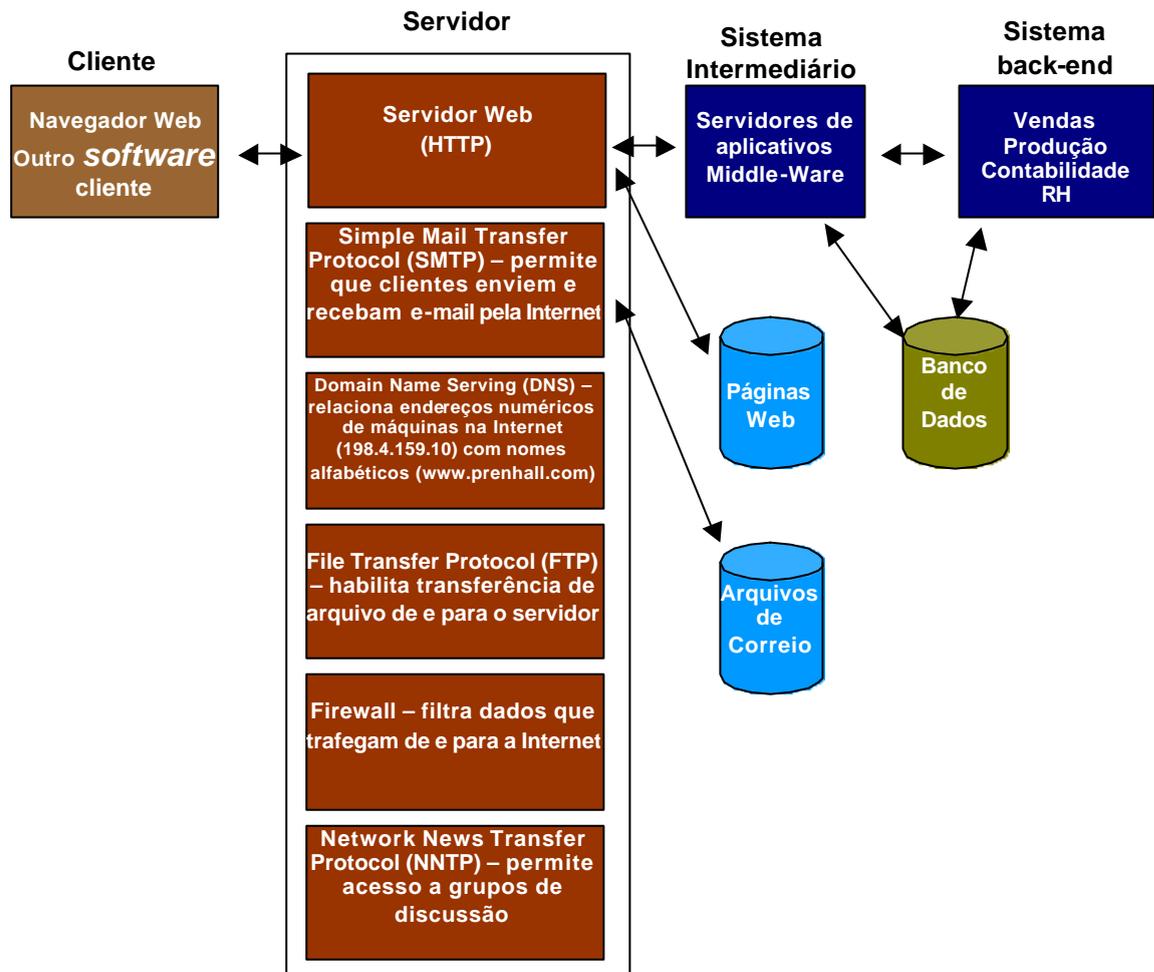


FIGURA 33 – COMPUTAÇÃO CLIENTE / SERVIDOR NA INTERNET.

FONTE: LAUDON E LAUDON (2004, p. 290).

Basicamente a figura 33 ilustra um servidor *Web* recebendo requisições dos clientes e as acessa do disco onde estão armazenadas. Servidores *Web* também podem acessar outras informações de aplicações do banco de dados do sistema interno de informação, e devolvem informações aos clientes na forma, na maioria das vezes, de páginas *Web*. O termo *Middleware*, é utilizado na gerência das interações entre o

servidor *Web* e os sistemas internos de informação da organização. Tal procedimento engloba processos de pedidos, acompanhamento de estoques, manutenção nos catálogos de produtos e outras funções pertinentes ao comércio eletrônico. Dentre os serviços mais importantes efetuados na Internet podem ser destacados: serviços de e-mail, grupos de discussão, bate-papo, Telnet – trabalho remoto em computadores, *File Transfer Protocol – FTP* – transferência de arquivos de um computador para outro e *Word Wide Web* ou simplesmente *WWW* – extrair, formatar e apresentar informações de texto, áudio, gráfico ou vídeo, utilizando-se de links ou ferramentas específicas de acesso a informações.

Existe uma outra formulação da Internet, as chamadas Intranet. Ela basicamente copia o modelo da Internet, mas oferece acesso apenas aos usuários da rede interna da organização. O seu maior objetivo é que cada funcionário possa ter um acesso fácil e instantâneo a todo o conhecimento da organização por meio do seu computador. Já a chamada Extranet permite o acesso aos dados da empresa fora dela, via Internet. Desta forma, por meio dos recursos da Internet os gestores da empresa poderão trabalhar as informações empresariais mesmo distantes do seu local de trabalho (REZENDE; ABREU, 2003).

A figura 34 mostra a alta taxa de crescimento dos usuários da Internet assim como o alto índice de investimentos em transações comerciais eletrônicas via Internet – E-Commerce por parte das empresas do Brasil.

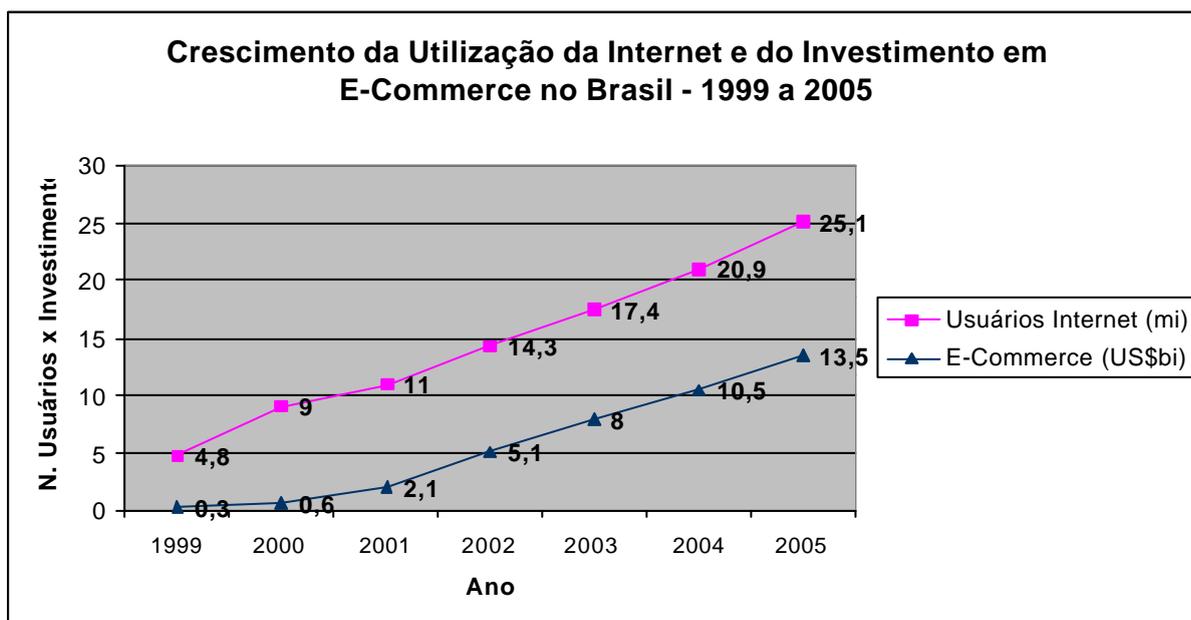


FIGURA 34 – UTILIZAÇÃO DA INTERNET E DO INVESTIMENTO EM E-COMMERCE NO BRASIL.
 FONTE: E-CONSULTING CORPORATION (2005).

De acordo com Sharma e Sharma (2001), existem várias vantagens em investir em TI com recursos de Internet. Um sistema de TI conectado a Internet está operante 24 horas por dia, informações podem estar disponíveis aos clientes do mundo inteiro, podendo proporcionar serviços customizados de qualidade para os seus clientes. Para que tal recurso possa ser alocado às organizações, são necessários sistemas e linguagens específicos para o ambiente *Web*.

A Internet vem se tornando a cada dia, um ambiente atrativo para investimentos de vários segmentos comerciais e industriais. Muitos esforços tecnológicos estão voltados para o desenvolvimento de soluções e ferramentas que possam funcionar na rede Mundial de Computadores, proporcionando rapidez e flexibilidade das informações a um custo cada vez mais acessível, principalmente às pequenas e médias empresas. Tal acessibilidade, em parte, é devido ao grande avanço do *Software Livre*, assunto este que será tratado com mais detalhes nos capítulos adiante.

A E-CONSULTING CORPORATION, criou juntamente com a Câmara Brasileira de Comércio Eletrônico o índice B2BOL, que mede o nível de transações comerciais *on-line* e que apresenta a cada trimestre o número de negociações feitas diretamente nos *sites* das empresas ou então por meio de *e-marketplaces* (locais de venda) independentes. A figura 35 mostra que os investimentos da TI têm aumentado gradativamente no Brasil, e que as empresas vêm comprometendo cada vez mais o percentual de seus faturamentos.

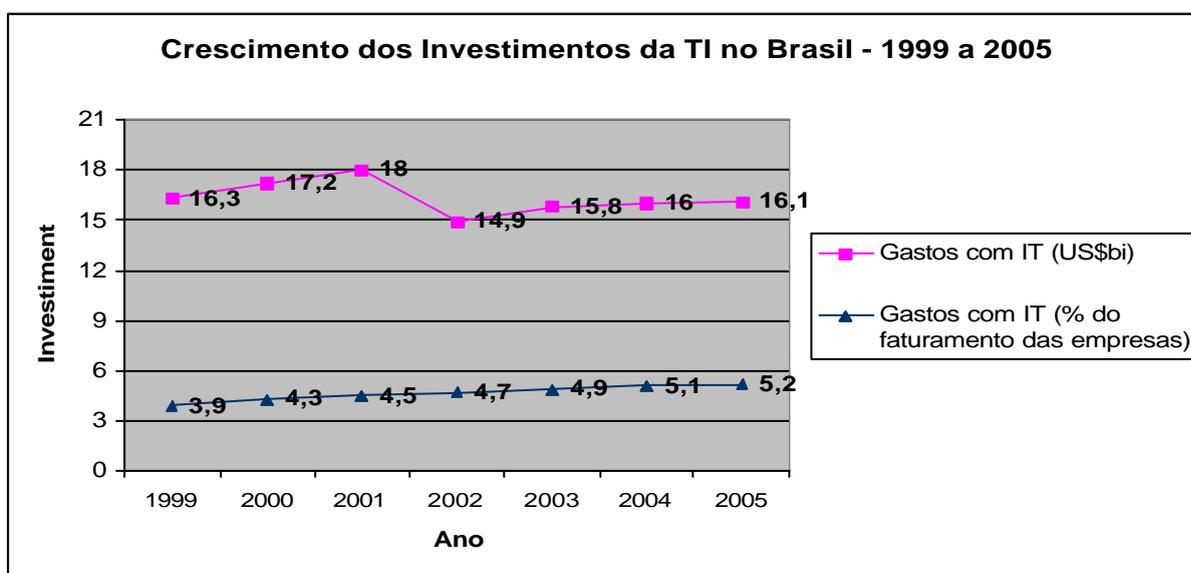


FIGURA 35 – CRESCIMENTO DOS INVESTIMENTOS DA TI NO BRASIL.
FONTE: E-CONSULTING CORPORATION (2005).

Outra administração importante é o gerenciamento da cadeia de vendas dentro do contexto e-Business. Conforme Elsenpeter e Velte (2002), o gerenciamento da cadeia de vendas é a otimização dos processos de vendas de tal forma que os clientes recebam o produto desejado da maneira que eles querem. O gerenciamento da cadeia de vendas com o advento da Internet, conforme figura 36, deve principalmente facilitar a vida do consumidor, pois muitas transações podem ser efetuadas de forma *on-line*; agregar valor, garantindo que o processo de venda seja mais valorizado e confiável pelo cliente; maior customização do produto, possibilitando ao cliente o produto desejado, e não um produto muitas vezes pré-configurado; aumentar a eficiência das vendas, aumentando o volume de vendas visando diminuir o tempo de processamento e redução dos custos; e melhor coordenação de vendas descentralizadas, visto que a tecnologia da comunicação vem permitindo o trabalho com informações distribuídas.

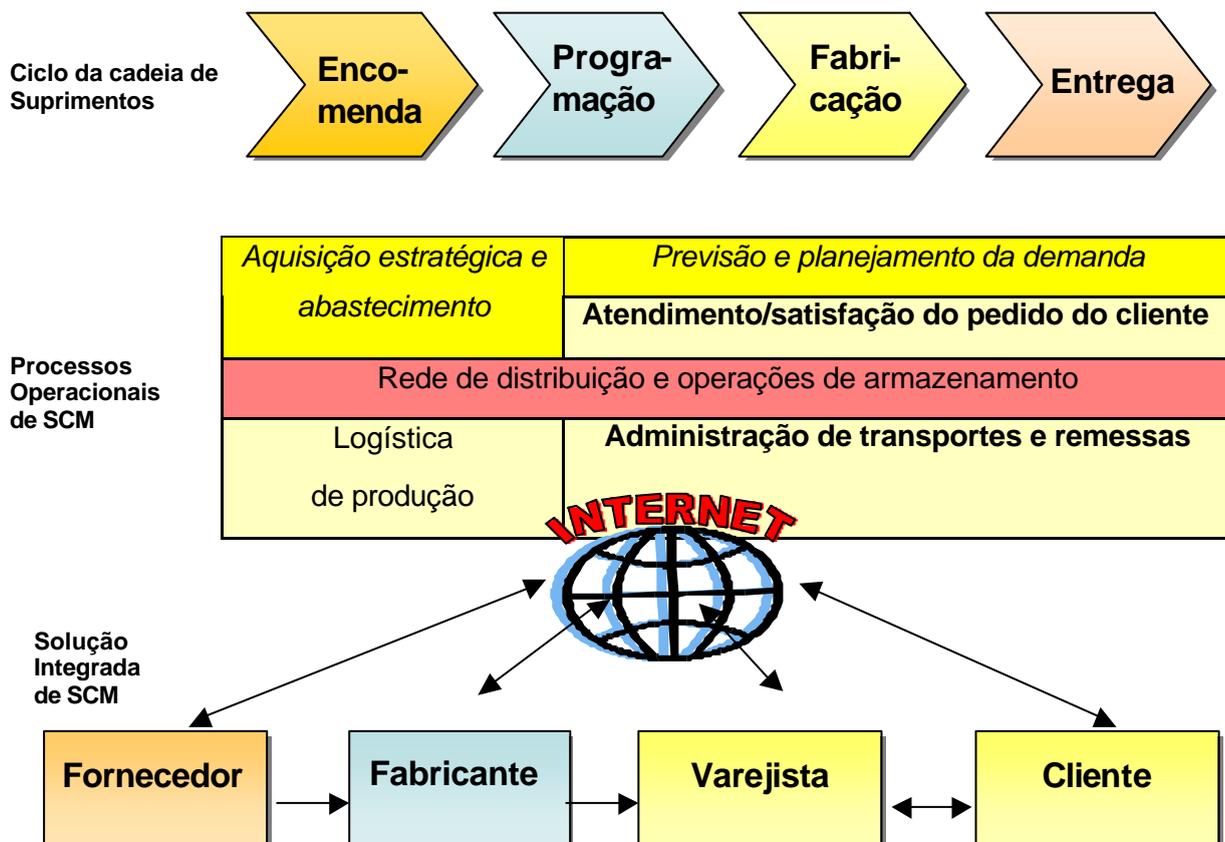


FIGURA 36 – CADEIA DE SUPRIMENTOS COM O ADVENTO DA INTERNET.
 FONTE: O'BRIEN (2004, p. 213.).

A última ênfase à nova estrutura de e-Business, é o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – SCM. Segundo O’Brien (2004), as redes de suprimentos legadas acabam tornando-se lentas devido às etapas desnecessárias e aos estoques excessivos. A figura 36 apresenta o ciclo da cadeia de suprimentos, processos operacionais da SCM e principalmente uma solução integrada de SCM utilizando a Internet. A Internet vem proporcionando a integração entre fornecedores, fabricantes, varejistas e clientes, por meio de dados de mercado compartilhados e satisfação colaborativos.

De acordo com Slack *et al.* (2002), a gestão da cadeia de suprimentos é a gestão de interconexão das empresas que se relacionam por meio de ligações à montante e à jusante entre os diferentes processos, que produzem valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final. Tem se tornado uma abordagem holística de gestão por meio das fronteiras das empresas. A SCM inclui todos os estágios no fluxo total de materiais e informação, incluindo também considerações sobre o cliente final. Todas as operações da SCM convergem para uma questão: Qual é o nível de qualidade, rapidez, confiabilidade e flexibilidade que preciso desenvolver em minha parte da cadeia para satisfazer ao consumidor final ?.

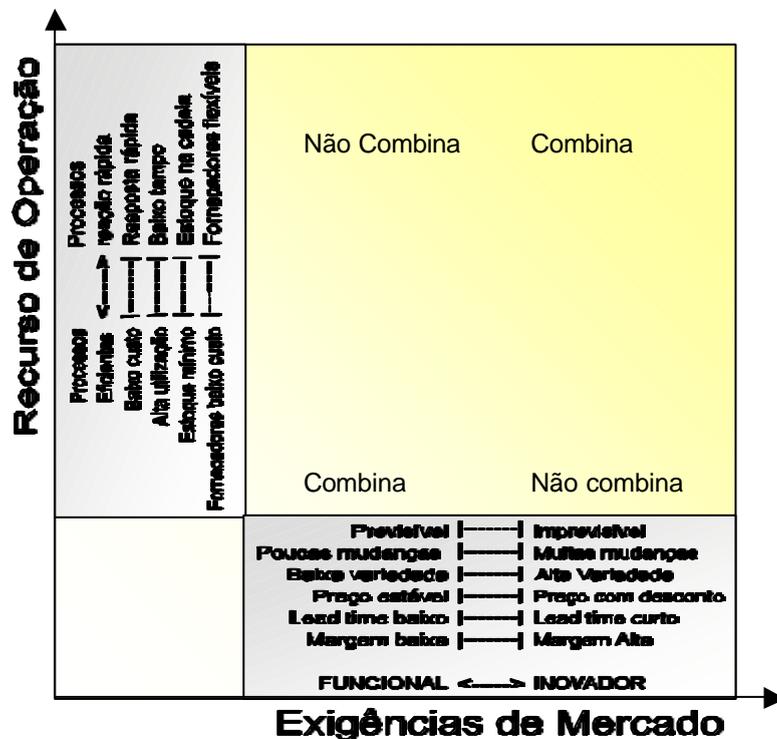


FIGURA 37– COMBINANDO OS RECURSOS DA SCM COM AS EXIGÊNCIAS ATUAIS DO MERCADO.
 FONTE: SLACK (2002, p.438).

A figura 37 apresenta uma relação entre recursos e operações com as exigências do mercado.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi visto que os sistemas sejam aplicativos ou de sistema, são imprescindíveis hoje nas empresas. Inicialmente um Sistema de Informação seja manual ou informatizado supria grande parte da necessidade de informação. Com um mercado cada vez mais competitivo e complexo, os sistemas tiveram que sofrer adaptações para a necessidade gerencial. Os Sistemas de Informação gradativamente foram adaptados a era da informática. Entretanto, relatórios e demonstrativos foram sendo necessários para melhorar a qualidade de decisão nas organizações, surgiu então os Sistemas de Informação Gerencial. Muitos recursos tecnológicos foram sendo desenvolvidos e integrados aos Sistemas de Informação Gerencial, surgindo então o a Tecnologia da Informação - TI.

A TI devidamente aplicada, pode reduzir custos de clientes e fornecedores; ser um diferencial através de novos recursos ou dispositivos; criar novas oportunidades; promover crescimento e expansão nos negócios e fortalecer alianças. Todos estes propósitos da TI foram fortalecidos com o advento dos recursos da Internet, promovendo agilidade e flexibilidade nos negócios. Notadamente a Internet, se bem utilizada, vem a ser uma ferramenta bastante importante nos sistemas dentro das organizações.

Desta forma, o capítulo cinco deste trabalho, aborda conceitos sobre os OSS, assim como projetos comerciais e acadêmicos utilizando os programas de código aberto, exemplificando diversas contribuições dos OSS. Outros pontos discutidos no próximo capítulo são alguns cuidados na sua utilização.

4 CARACTERÍSTICAS DO OPEN SOURCE SOFTWARE – OSS

O *software* de código aberto tem conseguido mais espaço a cada dia. Para melhor compreensão deste *software*, abordar-se-á neste capítulo um pouco da sua história assim como os principais conceitos e características. Será apresentado também algum projeto comercial e acadêmico assim como alguns cuidados que se deve ter na utilização do mesmo.

4.1 CONCEITOS E HISTÓRIA

O código fonte de um *software* consiste em milhares de linhas do código que dizem ao computador o que fazer. O termo OSS ou *software* de código aberto é um conceito que vai além do acesso livre ao código fonte do *software*, ou seja, liberdade de acesso e modificação. Conforme Kippenberger (2000), o termo Open Source foi criado em 1998, e é um conceito que vai além do acesso livre ao código fonte. Diferentes do *software* Freeware, que permitem apenas o uso gratuito do *software*, nos OSS, os códigos devem ser revelados inteiramente para permitir que o programa possa evoluir com as modificações que a fonte aberta permite. Assim como existe o termo *copyright* para direitos autorais, no mundo OSS existe o termo *copyleft*. Em vez de apenas pôr um programa como domínio público, o *copyleft* diz que qualquer um pode redistribuir o *software*, com ou sem mudanças, e esta liberdade deve passar ao longo do tempo de uma cópia para outra. O *copyleft* garante a liberdade dos OSS.

A essência do modelo de desenvolvimento de OSS é a rápida criação de soluções com um ambiente aberto e colaborativo. A colaboração com a comunidade de código aberto promove um padrão de qualidade, e ajuda a garantir a viabilidade em longo prazo tanto de dados como de aplicações. O *software* de Código Aberto vive um momento de crescimento acelerado nas corporações. Razões mais comumente citadas para o crescente interesse, aceitação e mesmo preferência por um *software* de código aberto incluem: baixo custo, alto valor, qualidade e confiabilidade,

segurança, maior liberdade e flexibilidade (tanto de hardware quanto de *software*) e aderência aos padrões abertos.

Os OSS proporcionam uma nova forma de trabalho, o trabalho em equipe. Esta nova forma se caracteriza em grupos distintos trabalhando em diferentes aspectos do sistema, com objetivos em comum, principalmente em sistemas voltados para a Internet. Por volta do ano 2000, conforme Freeman (2005) houve a união entre USA e UK para o uso da Internet para fornecer serviços da união aos membros, às redes associadas e desenvolvimento de organizações locais *on-line*. Um dos exemplos desta forma de trabalho colaborativo é o SourceForge.net², mantida pela OSTG (Open Source Technology Group). Ele é o maior website do mundo voltado ao desenvolvimento de *software* de código aberto, hospedando mais de cem mil projetos e mais de um milhão de usuários registrados com um recurso centralizado de gerenciamento de projetos, comunicações e código. Ela tem o maior repositório de código aberto e aplicações disponíveis na internet, e hospeda mais produtos de desenvolvimento de código aberto que qualquer outro site ou rede no mundo. Iniciativas como estas estão tornando os OSS mais confiáveis e robustos. SourceForge.net provê hospedagem gratuita para projetos de desenvolvimento de OSS. Dentre os *softwares* desenvolvidos, podem ser citados:

- phpMyAdmin: *Software* de gerenciamento de bancos de dados por meio do navegador de Internet.
- Compiere ERP e CRM Business Solution: Soluções de ERP e CRM utilizando recurso dos OSS.
- eMule: Compartilhador de arquivos que trabalha com redes P2P. Ele possui um sistema muito eficaz para buscar uma variedade de conteúdos e, por isso, é considerado um dos melhores compartilhadores de arquivos.
- Gaim: é um mensageiro instantâneo multi-plataformas que suporta vários protocolos usados por vários programas e sistemas de mensagens instantâneas.

Millar *et al.* (2005) relatam que o precursor da filosofia OSS, foi Richard Stallman que, como um dos integrantes do Massachusetts *Institute of Technology* - MIT³ ficou contrariado com a proibição de se acessar o código-fonte de um *software*,

² [http:// www.sourceforge.net](http://www.sourceforge.net)

³ <http://www.mit.edu>

certamente desenvolvido a partir do conhecimento acumulado de tantos outros programadores, que em 1985 foi criada a *Free Software Foundation*⁴. O movimento começou pequeno, reunindo e distribuindo programas e ferramentas livres, com código-fonte aberto. Assim, todas as pessoas poderiam ter acesso não só aos programas, mas também aos códigos em que foram escritos. A idéia era produzir um sistema operacional livre que tivesse a lógica de um sistema proprietário, mas com flexibilidade de alterações e melhorias.

Outro precursor da filosofia OSS, segundo Kirby (2000), foi Linus Torvalds com o Sistema Operacional Linux. Kippenberger (2000) afirma que o Linux foi iniciado como um passatempo por um estudante da informática da Universidade de Helsinkí, Finlândia. Linus Torvalds quis aprender mais sobre o microprocessador que se estudava naquele tempo. O sistema operacional que estava usando, não possuía funcionalidade nem características que ele desejava. Comprar um que se adequasse às suas necessidades, custaria demasiadamente caro, assim Torvalds começou o Linux.

O Sistema Operacional Linux tem ganhado grande aceitação devido ao seu baixo custo de implantação, robustez, estabilidade e arquitetura. Muitos computadores *desktop* e principalmente servidores utilizam o Linux em suas aplicações. Sendo um concorrente direto da Microsoft, o Sistema Operacional Linux, por ser um sistema de código aberto, vem sendo customizado para a realidade de várias regiões ao redor do mundo.

Conforme Freeman (2005), *Open Source* – OS é uma união organizacional que faz uso extensivo da Internet para prover informações e serviços para seus membros, conectar ativistas por meio dos diferentes locais e para fornecer serviços da união aos trabalhadores fora do escopo da empresa. O Web site da união OS é uma união virtual onde os participantes trocam informações e observam mais detalhes em prol da própria união. Membros da comunidade OS incluem trabalhadores e suporte fora do local oficial de trabalho, possibilitando a assinatura de serviços com um custo reduzido sem muitas obrigações para os membros que ofereceram tais serviços.

Conforme o processo da abertura do código fonte dos sistemas, iniciou-se o movimento *Free Software*, ou seja, movimento do *Software* Livre. De acordo com a *Free Software Foundation*, este movimento refere à liberdade do usuário poder

⁴ <http://www.fsf.org>

executar, copiar, distribuir, estudar, modificar e aperfeiçoar o *software*. Muir (2005) descreve precisamente, os quatro tipos de liberdade, para os usuários do *software*:

- *Liberdade nº 0*: a liberdade de executar o programa, para qualquer propósito;
- *Liberdade nº 1*: a liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades. O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade;
- *Liberdade nº 2*: a liberdade de redistribuir cópias de modo a poder ajudar ao outro;
- *Liberdade nº 3*: a liberdade de aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos de modo que toda a comunidade se beneficie. O acesso ao código fonte também é um pré-requisito para esta liberdade.

Um programa somente é *software* livre se os usuários têm essas liberdades.

Segundo McFarlane (2003), o *Software Open Source* são *software* cujos códigos fonte dos programas são disponibilizados de uma forma livre, onde se pode alterar e distribuir livremente sem a necessidade da autorização da empresa que a desenvolveu. Uma das principais diferenças de um *software* proprietário para um de código aberto é a palavra liberdade. A comunidade que adota o trabalho com programas de código aberto podem alterar e distribuir livremente a sua contribuição. Existem muitas licenças disponíveis para o uso dos *softwares* de código aberto, o mais popular é a licença *GNU Public Licence – GPL*. Esta licença fornece o direito aos programadores, de alterar os *software* e redistribuí-los. Desta forma, as alterações efetuadas podem ser avaliadas por outros desenvolvedores: este conceito é conhecido como *copyleft*.

4.2 CARACTERÍSTICAS DOS SOFTWARES OPEN SOURCE – OSS

Forge (2000) já anunciava em seus estudos que o verdadeiro significado dos OSS era mal entendido, e tinha seu valor somente no seu próprio mundo. Mas o mundo WWW juntamente com o comércio eletrônico soube compreender seu valor, pois dentro da tecnologia WWW o OSS tem seu lugar garantido. A figura 38 mostra que ao passar do tempo, com o aumento do volume de usuários, o custo do *software* tende a cair, aumentando assim o valor do trabalho em rede. O *software* proprietário

beneficia diretamente apenas seu grupo restrito de usuários, o OSS trabalha de uma forma diferente, ele não beneficia apenas um grupo restrito de milhões de usuários, mas um grande grupo de usuários. Sua liberdade proporciona maior eficiência para uma sociedade atual que cada vez mais necessitada de trabalhar conectada a rede WWW.

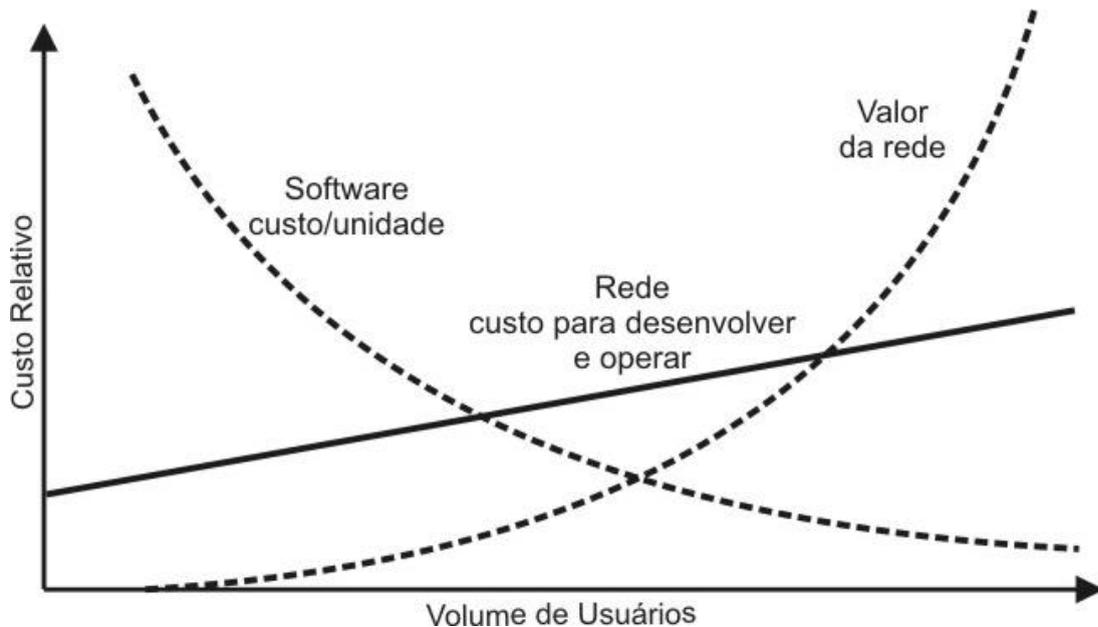


FIGURA 38 – ECONOMIA DA REDE X ECONOMIA DO SOFTWARE .
 FONTE: TRADUZIDO DO FORGE (2000, p. 6).

O fenômeno OSS possui duas linhas de pensamento: uma que é baseada em um pensamento econômico tradicional, e outro, que são inspirados pela pesquisa social e antropológico na reciprocidade e na proximidade. Millar *et al.* (2005) sintetizam estas linhas de pensamento simplesmente como uma "troca". Os economistas, baseados no pensamento econômico tradicional, caracterizam a troca como sendo uma transferência monetária para um produto ou ganho para proveito próprio. Os psicólogos sociais consideram a troca no contexto do relacionamento entre dois atores, enquanto que os antropólogos tendem a estudar as funções diferentes da troca, dentro um grupo específico ou organização. Ambos tendam a enfatizar o elemento da reciprocidade em relacionamentos da troca.

A comunidade social global de OSS tem uma identidade antropomórfica, assim o relacionamento do indivíduo pode ser similar àquele dos empregados em relação à organização de trabalho com toda a sua complexidade. Os sociólogos orientados ao comportamento ajudaram a mostrar que, em tais contextos, as complexidades, troca

baseada em estruturas sociais organizacionais, contatos pessoais e dos relacionamentos refletem mais a melhor realidade do que a dos psicólogos sociais. Tal estrutura social e seus efeitos podem ser visualizados em especial em indústrias baseadas no conhecimento tais como o desenvolvimento de *software*. A tabela 2 apresenta algumas diferenças entre uma união tradicional e uma união baseada na filosofia OSS.

TABELA 2 – OPEN SOURCE E UNIÃO TRADICIONAL.

	Tradicional	Open Source
Atividades básicas de negócios	<ul style="list-style-type: none"> • Negociação coletiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte para grupos locais • Representação e conselhos individualizados • Ausência de negociação coletiva
Distribuição de serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Por meio de estações de trabalhos • Os resultados dependem de acordos coletivos com o empregador 	<ul style="list-style-type: none"> • Por meio da Web • Serviços fornecidos diretamente aos trabalhadores
Base dos serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Confiança na hierarquia da união para o direcionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso da inteligência artificial digital; Internet
Fonte de energia/método da disputa	<ul style="list-style-type: none"> • Controle local acima da necessidade • Confrontos 	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte a distância • Comunicação via Web • Cyber armazenamento
Critério local para os membros	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado nas estações de trabalho • Depende do reconhecimento do empregador 	<ul style="list-style-type: none"> • Independe das estações de trabalho • Diferenciado dependendo do serviço
Benefício coletivo – Free-rider	<ul style="list-style-type: none"> • Negócios coletivos criam incentivos para o Free-rider 	<ul style="list-style-type: none"> • Apenas serviços customizados aos membros
Democracia Interna	<ul style="list-style-type: none"> • Eleição de Líderes e burocracias 	<ul style="list-style-type: none"> • Descentralizado: os ativistas dos plebiscitos da Internet operam-se independentemente

FONTE: FREEMAN (2005, p.80).

É possível que algumas empresas possam ser cooperadoras uma das outras e ao mesmo tempo serem concorrentes. Podem concorrer em relação à venda de um determinado produto e ao mesmo tempo trabalharem de uma forma integrada na

resolução de problemas específicos. Millar *et al.* (2005) descreve que existem mais de dez mil projetos de OSS, o qual envolve comunidades de desenvolvedores especializados em Internet, os quais publicam abertamente seu código fonte, sob os termos especificados em cada projeto. OS possui uma importância comercial considerável, pois vem produzindo ao mercado produtos significativos como:

- Linux (Sistema Operacional para Servidor).
- Apache (Servidor de páginas web).
- Perl e PHP (Linguagem para programação na web).
- MySQL (Banco de dados relacional).

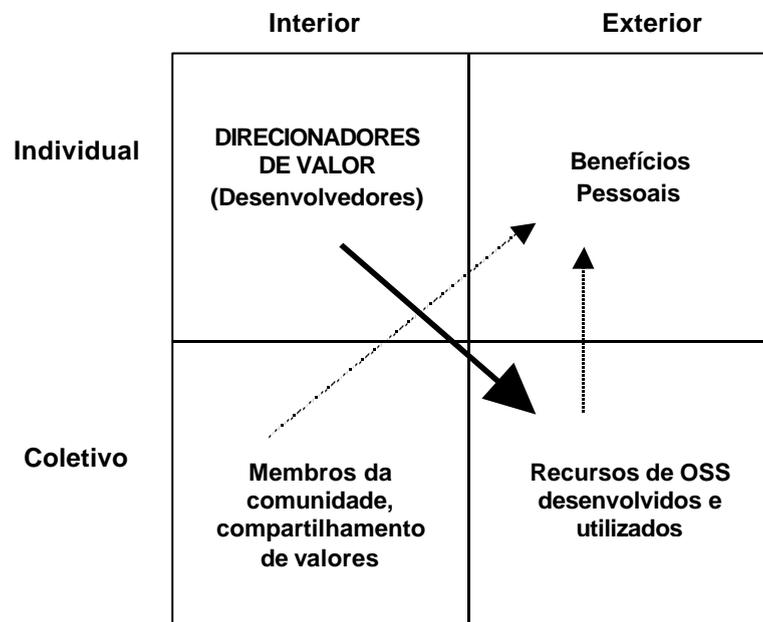


FIGURA 39 – VALORES E MOTIVAÇÃO PARA OS DESENVOLVEDORES DE SOFTWARE OPEN SOURCE.

FONTE: TRADUZIDO DO MILLAR *et al.* (2005, p.265).

A figura 39 apresenta os direcionadores de valores (desenvolvedores), sua precedência, e seus impactos por meio da experiência que pode ser compreendido em tratamentos econômicos antropológicos ou somente tratamentos clássicos. Os valores pessoais, incluindo a propensão à motivação, são agentes principais que estimulam indivíduos ao trabalho dentro de um sistema organizacional e complexo em que OSS é desenvolvimento. Dentro da comunidade OSS a contribuição de um indivíduo ao desenvolvimento pode conduzir ao realce da reputação, que por sua vez pode ser recompensado por benefícios pessoais (ofertas do trabalho, promoção e a satisfação). Os processos e os sistemas de OSS, no detalhe da comunicação,

proporcionam um trabalho de equipe virtual, sustentação e incentivo à cultura, valores compartilhados, sentido da participação em um esforço para o bem comum.

Ulhoi (2004) apresenta em seus estudos três exemplos identificados no desenvolvimento do OSS: dois casos específicos do setor industrial (indústria de ferro / produção de aço da Empresa US steel); um caso da indústria do equipamento de esporte (surf/esqui e fabricantes do *skateboard*) e de dois casos específicos da indústria do *software* (grupo *Homebrew* e o Movimento do *Software Livre*). Entretanto, os casos diferem com respeito à época, à tecnologia, meios de uma comunicação e às ameaças às inovações proprietárias rivais. Entretanto, o que os casos de OS identificaram em comum é que os inovadores renunciaram seus direitos de propriedade em prol da inovação e do desenvolvimento.

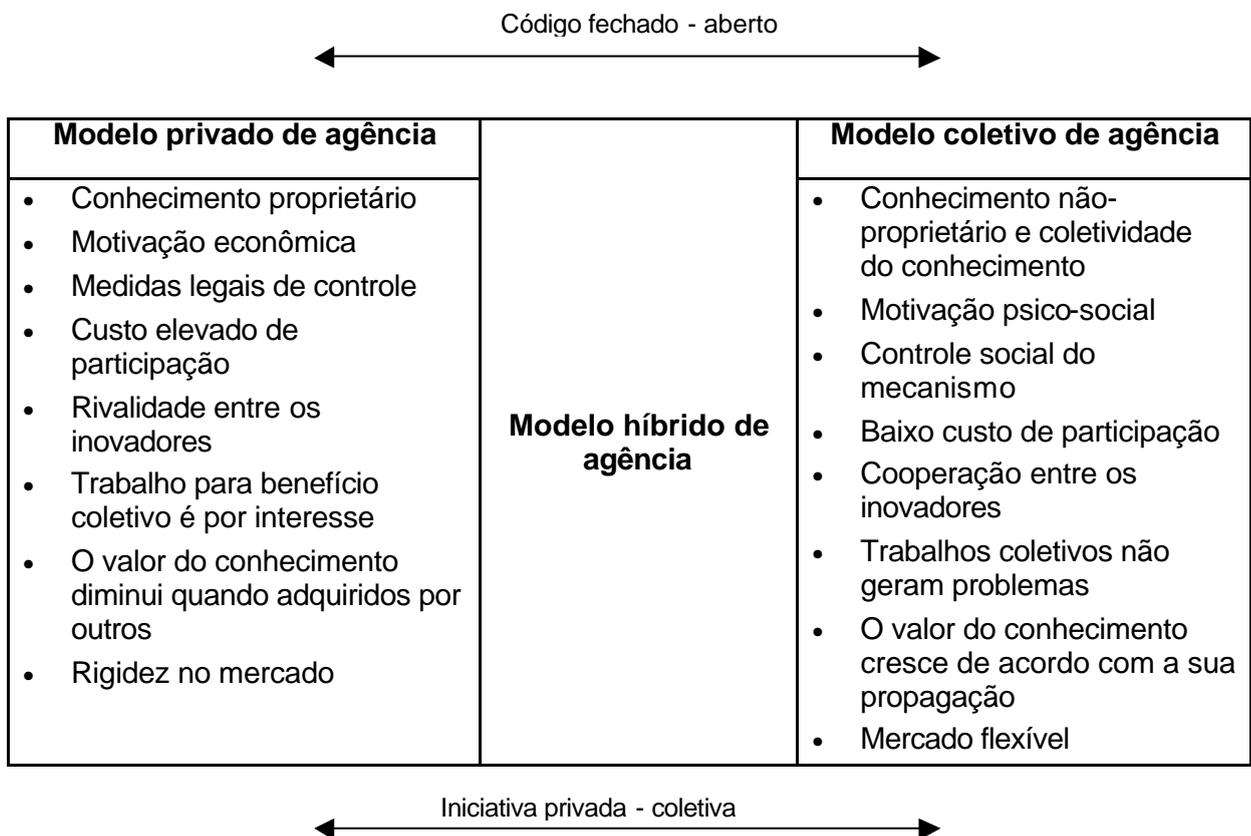


FIGURA 40 – MODELOS DE AGENCIA.

FONTE: ULHOI (2004, p.1096).

Ulhoi (2004) afirma em seus estudos, conforme a figura 40, dois pólos fundamentais de gerenciamento. Primeiramente, as inovações são desenvolvidas de acordo com o modelo da agência privada, e o outro de agência coletiva. O primeiro está baseado

no princípio do código fonte fechada (isto é, os direitos intelectuais são protegidos e sendo isto uma das fontes do lucro), o último está baseado no princípio do código fonte aberto (isto é, os direitos intelectuais não são uma fonte de lucro). Em segundo lugar, estes dois modelos distintos têm aberto um caminho para um terceiro modelo, o modelo híbrido, que variando de nível, combina elementos dos dois modelos iniciais e os transforma em novas configurações.

Os modelos híbridos podem ser considerados como filtros, onde se tenta equilibrar os valores benéficos dos dois modelos, para o benefício da empresa. Ulhoi (2004) apresenta desta forma, um novo conceito de OSS o *Open Source Innovation – OSI*, onde a agências inovadoras renunciam, em parte, o direito de proteger a inovação. As agências que operam com o modelo híbrido, se baseiam em combinações de conhecimento não-proprietário e proprietário e objetivos múltiplos.

Este conceito tem seu fundamento, pois muitas empresas não se arriscam em migrar totalmente do *software* proprietários para o *software* de código aberto. Desta forma, muitas delas têm operado no modelo híbrido, tentando buscar benefícios, amenizando ao máximo os riscos. A tabela 3 apresenta uma análise dos atributos da OSI entre os casos abordados.

TABELA 3 – ANÁLISE ENTRE OS CASOS.

Casos de OSI	Tipos de Agência	Direção das Forças	Atributos do OSI		
			Ambiente Institucional	Coordenação	Equipamentos técnicos
O caso da empresa de aço US steel	Modelo híbrido	Forte percepção técnica da comunidade, reputação social.	Novas revistas especializadas e parcerias.	Editores e presidentes	Alta turbulência técnica e incertezas
Tecnologia UK de motor a vapor	Modelo híbrido	Reputação social; o valor do mercado aumenta a reputação.	Reuniões e revistas (periódicos)	Engenheiros chefes, promotor organizacional e medidas administrativas.	Alta turbulência técnica e incertezas
Windsurfers, snowboarders e skateboarders	Modelo híbrido	Forte apreciação profissional e senso de dependência social	Competições	Principais usuários	Alta incerteza
O clube Homebrew (a ascensão dos PCs)	Modelo híbrido	Problemas práticos e curiosidades técnicas	Clube, folhetos informativos.	Peer review (dupla auditoria) / controle	Alta turbulência técnica e incertezas
O caso OSS	Modelo coletivo e modelo híbrido	Valores morais, problemas práticos e múltiplas motivações.	Comunidade virtual a lisa de discussão <i>on-line</i> .	Peer review	-

FONTE: ULHOI (2004, p.1106).

4.3 PROJETOS COMERCIAIS DE OSS

A utilização dos OSS tem sido muito difundida no mundo, pois ela vem provendo um rápido avanço na qualidade de seus produtos. Um exemplo disto, discutido por Weiss (2005), é que a empresa líder mundial em *software* para Gestão Integrada de Tecnologia da Informação-TI, CA, abriu o código fonte de 14 soluções que foi por ela desenvolvida. O código foi oferecido para um grupo que trabalha com projetos open source. A CA fornece *software* e serviços para gerenciamento de infra-estrutura, de segurança, de armazenamento e otimização dos serviços de T.I. A CA é uma companhia certificada em ISO 9001, em âmbito mundial, garantindo a qualidade de seus processos de negócios. Fundada em 1976, a CA está sediada em Islandia, N.Y., nos Estados Unidos, e opera em mais de 100 países. Uma ação similar foi realizada pela IBM abrindo o código de 500 soluções, para a comunidade *open source*.

Mohamed (2005) relata que a *National Computer Center (NCC)*, um dos maiores centros computacionais do governo das Filipinas, efetuou uma pesquisa em 140 companhias de TI, e relatou que de dois terços dos profissionais sênior de TI esperam que suas companhias desenvolvam alguma estratégia OS nos próximos cinco anos. O estudo, que foi realizado em maio e junho de dois mil e cinco, e os resultados mostraram que mais de 60% das companhias acreditam que os OSS agregarão valores em alguma área de negócio ou, poderá se tornar um componente fundamental em seu núcleo de TI. Setenta e três por cento disseram que esperam contar com OSS na organização estratégica da TI nos próximos cinco anos. Mais de 50% adotaram ou estão planejando adotar o OSS, mais de 55% aceitam ou incluem os OSS's em suas propostas e 30% acreditam na recomendação, que a estratégia tecnológica poderia ajudar na adoção dos OSS. Entre os OSS mais utilizados incluem o Linux (68%), o web server Apache (67%), o browser Mozilla (55%), a linguagem *script* PHP/Perl (53%) e o banco de dados MySQL (52%).

Mesmo a Microsoft, empresa líder do mercado do *software* proprietários vem sentindo a popularidade e propagação dos OSS. Conforme Ricadela (2005) em dois mil e cinco a JBoss, principal servidor J2EE Open-Source, anunciou parceria com a Microsoft para integração do seu produto com a linha de produtos Microsoft Windows Server. Essa integração prevê algumas facilidades/integrações do servidor

com algumas soluções Windows. O JBoss é um servidor de aplicações implementado em linguagem Java e baseado no J2EE, da Sun. Roda em qualquer plataforma que suporte Java, incluindo Windows e Linux. Pode-se definir J2EE (Java 2 Enterprise Edition) como a plataforma Java para desenvolvimento e execução de aplicações servidoras, com capacidade de suporte ao desenvolvimento de aplicações robustas e escaláveis. Consiste em um conjunto de serviços, interfaces de programação de aplicação (APIs) e protocolos, que oferecem a funcionalidade para o desenvolvimento de aplicações de multicamadas, baseadas na Web.

JEMS Product	Description	
JBoss Application Server	J2EE application server	Download
Hibernate	Object/relational persistence and query service	Download
JBoss Portal	Standards-based Portal platform	Download
JBoss jBPM	Workflow management system	Download
JBoss Eclipse IDE	JEMS IDE based on Eclipse	Download
JBoss Cache	Local and replicated Java object cache	Download
Apache Tomcat	JSP/Servlets web container	Download
JBoss Component Project	Description	
EJB 3.0	EJB 3.0 container	Download
JBoss Seam	A framework for integrating EJB3 and JSF component models	Download
JBoss AOP	Aspect oriented programming framework	Download
JGroups	Reliable IP multicast framework	Download
Hibernate Annotations	EJB 3.0 annotations for Hibernate	Download
Hibernate Tools	Hibernate tools for JBoss Eclipse IDE	Download
Javassist	Java bytecode manipulation	Download
JBoss Mail Server	Enterprise-grade Mail Server based on JBoss technologies	Download
JBoss Remoting	API for network-based invocations	Download
JBoss MicroContainer	A lightweight container for managing POJOs	Download

FIGURA 41 – PRODUTOS OSS DA JBOSS DISPONÍVEIS.

FONTE: JBOSS COMPANY (2006).

A plataforma J2EE estende a linguagem Java por meio de padrões simples e unificados em aplicações distribuídas por meio do modelo baseado em componentes. Características como portabilidade e interoperabilidade fizeram com

que a tecnologia se difundisse e se consolidasse pela indústria de TI. Vale lembrar que Java permite o uso de qualquer sistema operacional, seja ele Windows, Unix ou Linux, ou mesmo plataforma Mainframe. A figura 41 apresenta produtos da Jboss disponíveis.

A grande empresa americana National Semiconductor localizada em Santa Clara, Califórnia, está procurando maneiras de cortar custos e tem Linux em sua lista, o próximo passo é analisar uma alternativa para o banco de dados. Em 2004 a empresa revelou o interesse e aplicabilidade do MySQL (banco de dados OS) e atualmente a empresa está considerando possibilidade da utilização do PostgreSQL (banco de dados OS) em algumas de suas aplicações. Estes dois bancos somam juntos mais de 30 anos de experiência e utilização.

Os OSS estão disponíveis, e por ser uma alternativa de baixo custo, muitas aplicações comerciais são desenvolvidas. A abertura do código permite que empresas possam customizar os sistemas de acordo com a sua necessidade, permitindo desta forma uma aceleração no seu desenvolvimento. Segundo Kalina e Czyzycki (2005), muitos aplicativos OSS estão sendo largamente utilizados por empresas americanas como, por exemplo, o servidor de páginas Web Apache. O mercado no Linux nos EUA alcançou 24%, e que 52% dos empresários resolveram trocar o servidor Windows por um servidor Linux. Grandes empresas como IBM, Intel e a Sun tem iniciado trabalhos com OSS visando o aumento das vendas.

Em maio de 2005, a IBM anunciou a aquisição da *Gluecode Software*, um *software* de código aberto que irá complementar a sua tecnologia para gestão de aplicações de negócio em redes empresariais. De acordo com informações veiculadas pela empresa, os clientes IBM vão poder fazer o *download* do *software* da Gluecode e desenvolver as suas próprias aplicações de *software* para servidor, sem custos adicionais. O *software* da Gluecode é usado por programadores para diminuir a complexidade e facilitar o desenvolvimento de aplicações Java que corram em vários computadores, fornecendo um conjunto de ferramentas pré-configuradas para desenvolver *Software* Java.

Afirma Kalina e Czyzycki (2005), que até mesmas companhias e diversas indústrias que atual na área de saúde e serviços financeiros têm avaliado o custo-benefício que os OSS podem proporcionar. Por exemplo, a empresa americana *Chigago Mercantile Exchange* (CME), recentemente migrou os seus servidores para o

sistema operacional Linux, porque o Linux possui uma arquitetura que não requer servidores avançados, baixando desta forma o custo do hardware e do *software*, visto que o *software* é gratuito. Sendo o Linux totalmente compatível com a maioria das arquiteturas de hardware disponível, principalmente processadores e componentes Intel, a redução do tempo de negociação foi de aproximadamente 20% na CME, proporcionando satisfação e incremento de potencialidade. Como alguns aplicativos de código aberto podem apresentar problemas, algumas empresas vêm desenvolvendo sua própria solução *open source*, de acordo com McElligott (2005), é o caso da grande empresa americano provedora de serviços na Internet, a Earthlink. Esta empresa desenvolveu um OSS chamado Vling, atualmente chamado de MindSpring, conforme figura 42. Este *software* permite comunicação por meio da voz utilizando recursos da Internet, envio de *voicemail*, dentre outras utilidades.

Entretanto, a não validação deste produto foi um dos pontos importantes para a empresa americana especializada em transmissão de voz via Internet, a Pingtel. Pois um especialista no ramo argumentou que o *software* seria interessante se fizesse àquilo que realmente deveria fazer, ou seja, transmissão de voz de uma forma satisfatória. Com base nisto a empresa Earthlink entrou em contato com a Pingtel para efetuar uma parceria.



FIGURA 42 – IMAGEM DO MINDSPRING.

Fonte: MINDSPRING (2006).

Muitas grandes empresas utilizam sistemas informatizados de gestão integrada (ERPs) que facilitam seu dia-a-dia. Um exemplo bem sucedido da aplicação dos OSS é o *software* de ERP Compiere. Conforme Rooney (2005), o alto custo deste *software*, que cobra periodicamente uma licença de uso além do que foi desembolsado na compra, dificulta muito o acesso das pequenas e médias empresas a eles. A solução veio por meio de um *software* chamado Compiere, destinado à gestão de pequenas e médias empresas e que não cobra licença. O *software* OSS Compiere foi criado inicialmente pelo analista de sistemas Jorg Janke (ex-diretor da Oracle) e é utilizado em diversos países do mundo. De acordo com a CompiereBR do Brasil, recentemente, a paulista Visuelles Informática traduziu o *software* para o português e o adaptou à realidade brasileira, incluindo a legislação fiscal do país e o novo Sistema de Pagamentos Brasileiro.

A Visuelles Informática foi criada em 1996 com o objetivo de atender a crescente demanda por serviços especializados em tecnologia da informação. No início, atuava fortemente em desenvolvimento e implantação de soluções empresariais, tendo inclusive desenvolvido seu próprio ERP. No ano de 2000, atento ao crescente movimento internacional sobre as soluções *Open Source*, redirecionou seu foco em torno deste modelo de negócios, oferecendo serviços de avaliação, instalação, implantação, treinamento e administração para viabilizar resultados mais rápidos e econômicos aos seus clientes. Os exemplos mais conhecidos e difundidos são o Linux, o OpenOffice, o OpenGroupware, além de várias outras soluções mundialmente reconhecidas pela sua qualidade, resultados e profissionalismo. Para implantar o sistema nas empresas e dar consultoria a elas, a Visuelles se associou este ano à carioca RioMídia Informática, que está treinando profissionais para atuar em todo o Brasil.

O CompiereBR, conforme figura 43, atende às necessidades de indústrias, distribuidores ou prestadores de serviço que tenham entre cinco e 500 funcionários. Abrange os processos de vendas, compras, financeiro, contabilidade, custos, manufatura, estoques, projetos, serviços e web store. Os custos de implantação e operação do CompiereBR chegam a ser 90% inferiores aos dos sistemas convencionais. Entre estas soluções *Open Source*, a Visuelles identificou o Compiere ERP+CRM *Open Source*, que vinha exatamente atender a necessidade de várias empresas que até então não tinham uma solução técnica e

financeiramente viável no mercado. Ciente desta necessidade, a Visuelles Informática tem investido forte no Compiere desde agosto de 2002, quando se tornou a VAR (Value Added Reseller) da Compiere Inc e criou o CompiereBR (versão Brasileira do Compiere).

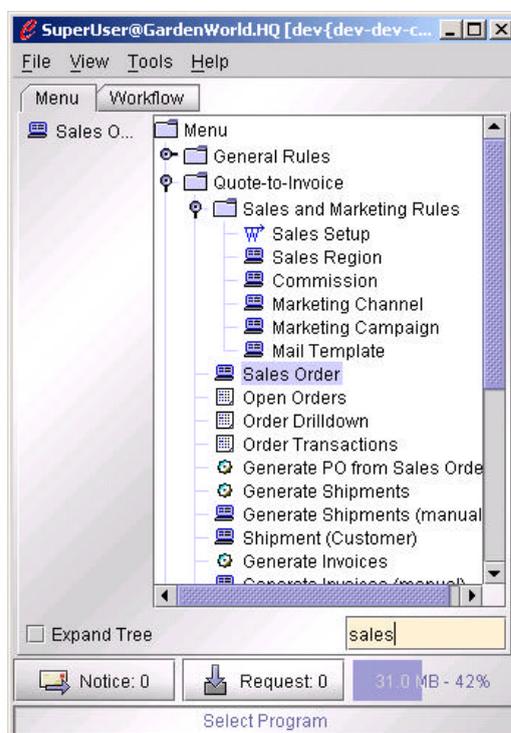


FIGURA 43 – IMAGEM DO COMPIERE (MENU) – VERSÃO ORIGINAL.
 FONTE: COMPIERE COMPANY (2006).

Um caso de implantação de um *software* de ERP híbrido *open source* é o da OpenMFG conforme figura 44. Segundo Cox (2005) e Garner (2005), a empresa não pratica totalmente as normas dos OSS, pois todos os usuários começam a utilização do *software* ERP com o código fonte original, a empresa incentiva a sua customização. Após as alterações necessárias no *software*, a OpenMFG analisa as alterações e libera a sua utilização. Esta aproximação permite que as alterações sejam devidamente conferidas e validadas antes da sua utilização.

The screenshot shows the 'Item' form in the OpenMFG Client for Windows. The form is titled 'Item' and contains the following fields and sections:

- Item Number:** TDCCD1 (with an 'Active' checkbox).
- Description:** Turning Component 1, Component 1.
- Item Type:** Purchased (dropdown menu).
- Maximum Desired Cost:** 1.5000.
- Class Code:** TOYS-TRUCKS-Toy Trucks (dropdown menu).
- Inventory UOM:** EA (dropdown menu), with checkboxes for 'Pick List Item' (checked) and 'Fractional' (unchecked).
- Capacity UOM:** EA (dropdown menu), Capacity/Inventory UOM Ratio: 1.00000.
- Alt. Capacity UOM:** EA (dropdown menu), Alt. Capacity/Inventory UOM Ratio: 1.00000.
- Shipping UOM:** EA (dropdown menu), Shipping/Inventory UOM Ratio: 1.00000.
- Item is Sold:** (unchecked checkbox).
- Price UOM:** EA (dropdown menu), Inventory/Price UOM Ratio: 1.00000.
- Product Category:** CLASSIC-METAL - Classic Metal Product Line (dropdown menu), with checkboxes for 'Taxable' (unchecked) and 'Exclusive' (checked).
- List Price:** 0.0, **UPC Code:** (empty field).
- Ext. Price:** 0.0000.
- Product Weight:** 0.75, **Packaging Weight:** 0.12.
- Navigation Tabs:** Notes, Ext. Description, Characteristics, Images, Comments, Aliases, Substitutes, Transformations.
- Image Table:**

Image Name	Description	Purpose
Prototype CAD 1	Prototype CAD1	Engineering Refer...
- Buttons:** Cancel, Save, Print, New, Edit, Delete.

FIGURA 44 – IMAGEM DO OPENMFG (ÍTEM).

FONTE: OPENMFG COMPANY (2006).

4.4 PROJETOS ACADÊMICOS DE OSS

Observou-se em tópicos anteriores que os OSS estão bem consolidados para solução na área comercial, porém muitos projetos universitários também podem ser vistos. Após a propagação do “software de código aberto”, muitas outras vertentes vieram a seguir estas filosofias. O mais recente termo vinculado ao código aberto é o Open Access – AO e o *Open Archives Initiative (OAI)*. Estes termos se referem à liberdade da proliferação e divulgação da informação, principalmente das informações científicas. Um dos mais recentes projetos que concatena estes dois pensamentos e o Open Access Webliography, conforme figura 45 – OAW (<http://www.digital-scholarship.com/cwb/oaw.htm>). Este projeto, conforme Ho e Bailey (2005), foi desenvolvido pela Universidade de Houston no Texas – EUA.

O projeto OAW visa construir um repositório de sites por assunto, onde se podem obter informações livremente classificadas por assunto.

Empregou-se uma variedade de estratégias de busca para identificar trabalhos para a inclusão na bibliografia. As buscas foram conduzidas na maioria dos índices e *abstracts* das bases de dados, busca por meio de ferramentas via Internet, serviços de busca por meio do *Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting - OAI-PMH*, artigos de journal e arquivos de livre acesso, Weblogs, listas de endereços eletrônicos e listas abertas de e-seriais, conforme a figura 45.

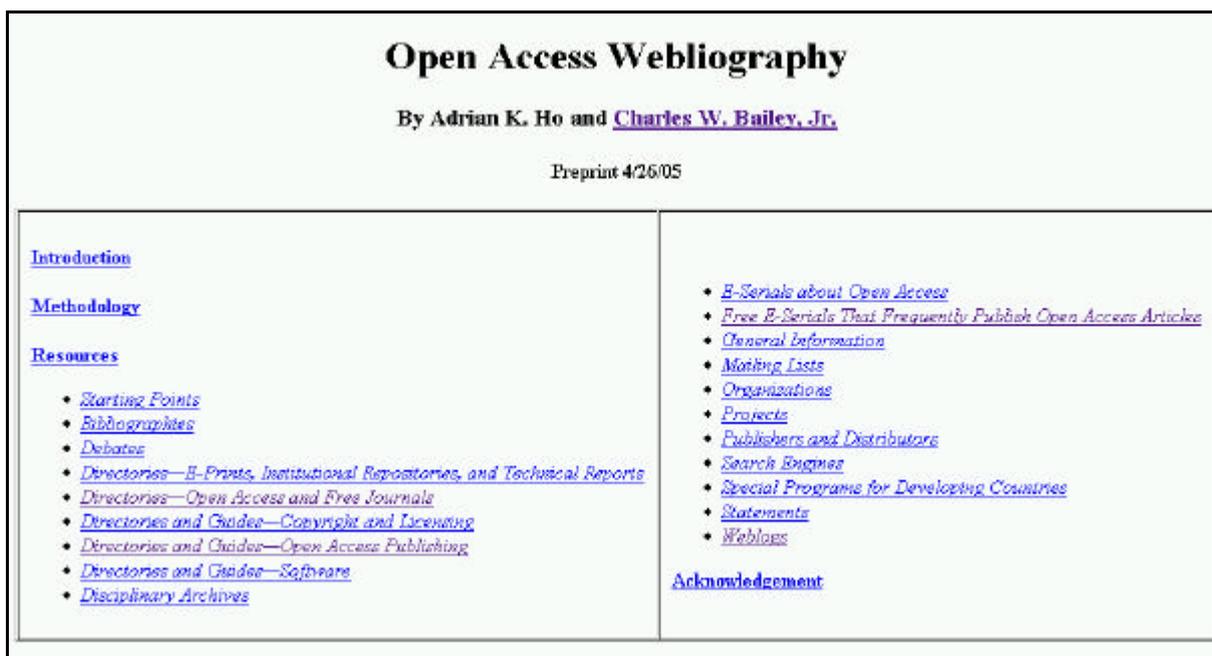


FIGURA 45 – TELA PRINCIPAL DO OPEN ACCESS WEBLIOGRAPHY.
 FONTE: OPEN ACCESS WEBLIOGRAPHY (2006).

Triska e Cafe (2001) relatam que com o surgimento da Internet e das novas tecnologias de comunicação disponíveis na rede têm provocado profundas mudanças no mundo da publicação científica. Neste contexto, surgem os arquivos abertos.

O conceito de arquivos abertos tem seu marco consolidado em outubro de 1999 durante a Convenção de Santa Fé (http://www.openarchives.org/sfc/sfc_entry.htm) realizada no Novo México. Durante esta Convenção foram definidos os princípios básicos de uma nova filosofia para a publicação científica que começava a se delinear. Destes princípios, citamos três que consideramos principais: o auto-arquivamento, a revisão pela comunidade e a interoperabilidade.

- Auto-arquivamento - refere-se ao direito de o próprio autor enviar o seu texto para publicação sem intermédio de terceiros. Trata-se de um

conceito inovador cujos objetivos são tornar o texto disponível o mais rápido possível e favorecer o acesso democrático e gratuito das publicações eletrônicas, enfraquecendo o monopólio das grandes editoras científicas que até recentemente detinham em seu poder os direitos de publicação.

- Revisão – a filosofia dos arquivos abertos tem como propósito a transparência das críticas e sugestões feitas aos textos eletrônicos depositados no repositório. Desta forma, o ambiente possibilita que toda a comunidade tenha acesso ao processo de revisão e de versões do texto geradas com base nas sugestões. Assim, quebra-se o conceito de revisão sigilosa feita por um comitê científico, caracterizando mais uma vez o aspecto democrático desta iniciativa. Nesse sentido, a disseminação rápida oferecida pelos arquivos abertos não é incompatível com a tradicional revisão. Em longo prazo, os arquivos abertos podem oferecer uma estrutura mais funcional de organização da literatura do que a organização atual existente no processo de revisão.
- Interoperabilidade é a palavra-chave para a criação dos arquivos abertos. Na perspectiva deste grande movimento de publicação eletrônica, a interoperabilidade envolve uma série de aspectos, tais como conjunto mínimo de metadados, tipo de arquitetura subjacente do sistema, abertura para a criação de serviços de bibliotecas digitais de terceiros, integração com o mecanismo de comunicação já existente no meio científico, possibilidade de uso em contextos interdisciplinares e contribuição para criação de um sistema de medida de uso e de citação.

Em agosto de 1991, antes da Convenção de Santa Fé, aparece o primeiro repositório de documentos eletrônicos baseado na filosofia dos arquivos abertos. Este repositório denominado ArXiv (<http://arxiv.org/>) foi criado pelo físico Paul Ginsparg do laboratório de Los Alamos no Novo México. Ele cobre as áreas de física e disciplinas correlatas, matemática, ciências não-lineares, linguísticas computacional e neurociências. Seus usuários podem recuperar ou submeter os artigos tanto por uma interface *on-line* na *World Wide Web* como via correio eletrônico. No ArXiv, é ainda permitida a atualização de artigos pelos autores, além

de serem oferecidos serviços de alerta e mecanismos de busca adaptados a diferentes perfis de usuários.

Para que as bibliotecas digitais pudessem operar de forma compartilhada, conforme Lagoze e Sompel (2003), Warner (2003), foi necessário criar um protocolo o OAI-PMH. Este protocolo foi desenvolvido pelo *Open Archives Initiative (OAI)* (www.openarchives.org). Este projeto é financiado pela *Digital Library Federation*, *Coalition for Networked Information*, e *National Science Foundation*. O OAI-PMH é um mecanismo para transferência de dados entre repositórios digitais. É uma interface que um servidor de rede pode empregar para que os metadados de objetos residentes no servidor estejam disponíveis para aplicações externas que desejem coletar esses dados. Essa interface tem duas propriedades: interoperabilidade e extensibilidade. Há duas classes na estrutura de OAI-PMH:

- *Data Providers* – os administradores de sistemas utilizam o OAI-PMH como meios de propagar o metadata;
- *Service Providers* – os usuários efetuam a busca nos metadatas por meio do OAI-PMH como uma base para agregar valores nos seus serviços

Este mecanismo é utilizado por várias empresas que trabalham com ferramentas de busca de informações digitais. A Cornell University Library é exemplo da utilização de sistemas que utilizam o protocolo OAI-PMH desenvolvido por meio de OSS.

Conforme Nelson (2003), em junho de 2002, a OAI lançou a versão 2.0 totalmente feita em OSS. Durante 10 semanas, a *National Aeronautics e a Space Administration - NASA*, por meio de Terry Harrison implementou o novo OAI-PMH para todos os seus provedores de dados desdobrando suas funcionalidades. Empresas como a GOOGLE (<http://www.google.com>) também está efetuando testes para adotar este protocolo.

Uma outra fonte particular é as e-publicações de Peter Súber (<http://www.earlham.edu/~peters/hometoc.htm>), que são fontes de informações. Peter é professor em tempo integral das disciplinas de filosofia, ciências da computação e direito da escola americana Earlham College. Como estrategista, é adepta a fonte aberta de informação e mecanismos de busca. É autor do SPARC Open Access Newsletter, projeto de boletim acadêmico informativo de livre acesso *on-line* e do Open Access News, projeto que visa a veiculação livre de informações.

Peter mantém sua contribuição, colocando em sua página, várias fontes de informações de livre acesso para a comunidade.

De acordo com Ho e Bailey (2005), uma outra técnica utilizada foi a da “*pearl growing*”. A técnica “*pearl growing*” opera da seguinte forma: um artigo relevante pode ser o primeiro registro que você recuperou de uma base de dados, ou pode ser um artigo de elevada referência. Pode-se estender a busca utilizando as palavras-chave associadas com este artigo para recuperar artigos adicionais; conduza uma busca do autor para ver se o autor escreveu qualquer outro artigo relacionado a este tópico; consulte também um índice da citação em um artigo relevante ao assunto. Um índice da citação faz menção da sustentação para as teorias do autor.

Um outro projeto robusto desenvolvido totalmente em OSS, conforme Willinsky (2005) é o *Open Journal Systems – OJS*. Foram efetuadas pesquisas em empresas que trabalhavam com publicações eletrônicas, e muitas delas tinham um alto custo de manutenção e gerenciamento. Um ponto que a OJS discutiu foi se era possível controlar parte da publicação construindo um modelo, cujo custo de aquisição de *software* e desenvolvimento fosse relativamente baixo. Apesar de ter ciência de que publicações eletrônicas não condizem com economia. O acesso eletrônico pode diminuir custos de impressão e distribuição, mas possui custos fixos adicionais tais como: gerenciamento dos artigos a serem inseridos, tecnologia do *software*, funcionalidade, procurabilidade e velocidade. Mas o fato era que a OJS estava decidida a achar meios para redução de custos. A resposta encontrada foi de construir um *software* de publicação e gerenciamento *on-line* com recursos dos OSS's. Este *software* poderia efetuar publicações a um baixo custo fazendo uso da capacidade técnica, infra-estrutura e dos usuários. Assim, bibliotecas de universidades poderiam hospedar tal sistema aumentando a literatura e reduzindo custos de subscrição. O OSS prova ser uma alternativa viável como o comprovado sistema operacional Linux. A comunidade continua a apostar no movimento dos *softwares* OSS's, seguindo os passos de Linux Torval em seu projeto de graduação na Finlândia. Recentemente uma cooperativa japonesa, formando um grupo de 44 instituições, está disposta a desenvolver soluções com OSS.

O *software* OJS, conforme figura 46, pode ser baixado gratuitamente e instalado em plataforma Linux ou Windows. Para que ele possa funcionar, necessita de outros componentes como o Apache Server Page, PHP e MySQL, todos eles são *software*

de código aberto que podem ser adquiridos gratuitamente na Internet. Oferecendo flexibilidade dentro de um sistema distribuído, o OJS tem sido hospedado em bibliotecas de diversas universidades. Recentemente a UNESCO, na África, vem utilizando o OJS para propagação de material científico. As publicações no OJS podem ser no formato HTML, PDF ou Postscript.

#23 Review

SUMMARY REVIEW EDITING HISTORY

Submission

Authors: Theresa Rogers [✉]
 Title: Understanding in the Absence of Meaning: Coming of Age Narratives of the Holocaust
 Section: Articles
 Editor: Rory Hansen [✉]

Review Version

Designate the original file as the Review Version **Record**
 Upload a revised file to serve as the Review Version **Choose File** no file selected **Upload**
 Review Version: 23-105-1-RV.DOC 2005-03-13
 Supp. files: None

Peer Review Round 1

[SELECT REVIEWER](#) [VIEW REGRETS, CANCELS & PREVIOUS ROUNDS](#)

Reviewer A	Simon Casey			
Schedule	REQUEST	UNDERWAY	DUE	ACKNOWLEDGE
	2005-03-13	2005-03-13	2005-06-05	[✉]
Recommendation	Accept Submission	2005-03-13		
Review	[📄] 2005-03-13			
Uploaded files	None			
Rate Reviewer	Rating	5 High [⬇]	Record	

Reviewer B	Eunice Yung			
Schedule	REQUEST	UNDERWAY	DUE	ACKNOWLEDGE
	[✉]	—	2005-06-05	[✉]

Editor Decision

Select decision **Choose One** [⬇] **Record Decision**
 Decision: None
 Editor/Author: [📄]
 Author Version: None
 Editor Version: 23-107-1-ED.DOC 2005-03-13 **DELETE**
 Upload Editor Version **Choose File** no file selected **Upload**

USER
 You are logged in as...
Innocent
 • [My Profile](#)
 • [Sign Out](#)

EDITOR
 Submissions
 • [Unassigned \(2\)](#)
 • [In Review \(2\)](#)
 • [In Editing \(4\)](#)
 • [Archives](#)

Issues
 • [Create Issue](#)
 • [Scheduling \(0\)](#)
 • [Future Issues](#)
 • [Back Issues](#)

JOURNAL CONTENT
 Search

 Browse
 • [By Issue](#)
 • [By Author](#)
 • [By Title](#)
 • [Other Journals](#)

INFORMATION
 • [For Readers](#)
 • [For Authors](#)
 • [For Librarians](#)

FIGURA 46 – TELA DA PÁGINA DE REVISÃO DO OJS.

FONTE: WILLINSKY (2005, p.513).

Um outro projeto acadêmico de relevância utilizando OSS, conforme Mah e Stranack (2005), é o dbWiz (<http://dbwiz.lib.sfu.ca/dbwiz>). O dbWiz foi desenvolvido originalmente para ajudar estudantes a determinar melhor o início de suas pesquisas. Dentro do *Council of Prairie and Pacific University Library* (COPPUL), havia um interesse que os novos usuários da biblioteca estariam oprimidos pelo

número do crescimento dos processos de busca disponíveis, e requeria uma ferramenta que os auxiliasse na ausência de um bibliotecário.

Face à escolha entre as múltiplas subscrições nos banco de dados, cada um com uma interface e funções diferentes de busca, os estudantes da faculdade e de universidade estão encontrando cada vez mais procurando seus materiais da pesquisa em fonte de pesquisa aberta na web. Procurando fornecer um caminho, em que as bibliotecas acadêmicas possam conquistar alguns destes novos usuários, e assegurando que estão encontrando a informação de qualidade mais elevada, foi desenvolvida o dbWiz, uma ferramenta desenvolvida na Biblioteca da Universidade de Simon Fraser (USF) em Burnaby – Canadá, com *software* de código aberto, financiada por nove instituições de apoio.

De acordo com Mah e Stranack (2005), a biblioteca de SFU tem desenvolvido OSS por diversos anos, incluindo uma suíte de busca com diversos links de soluções (GODOT), um gerenciador de base de conhecimento (CUFTS), ferramentas eletrônicas de gerenciamento de busca, dentre outros.

Baseado em uma revisão de diversas ferramentas de procura certificadas disponíveis, a SFU desenvolveu uma lista de sete características chaves que toda ferramenta de procura bem sucedida necessitaria ter:

1. Recuperar e mostrar resultados integrados de busca.
2. Compartilhar resultados que vêm do Proquest por meio da base de dados (ABI/Inform, CBCA, e outro). O dbWiz um era incapaz de fazer isto.
3. Fornecer ligação direta com textos na íntegra ou citação.
4. Resultados classificados.
5. Permissão de procura por título, assunto e autor.
6. Habilidade de limitar os resultados de acordo com materiais acadêmicos, textos na íntegra, e/ou pela data.
7. Adicionar procura Booleana (e /ou).

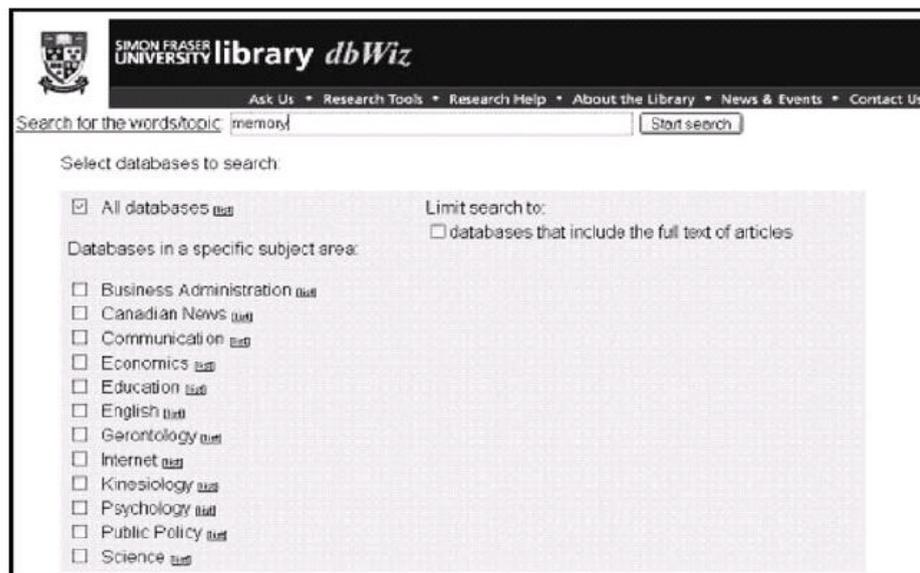


FIGURA 47 – TELA DE PROCURA - VERSÃO 1 DO DBWIZ.

FONTE: MAH E STRANACK (2005, p. 491).

O dbWiz, conforme figura 47, ainda possui vários recursos como mecanismo de procura paralela chamada de *Parasearch* que trabalha com um protocolo chamado de SOAP. Este protocolo é eficiente trabalhando com tecnologia XML para usuários de navegadores de Internet. Interface interativa de administração, onde se pode configurar o ambiente de armazenamento, sendo a sua base de dados o OSS PostgreSQL, além de criar categorias. A figura 48 apresenta a tela de resultados de uma procura realizado pelo dbWiz.

Ranking	Database name	Number of Hits	Fulltext
1	Academic Search Fulltext Elite (EBSCO)	10000	available
2	ABI-Inform	6169	available
3	MAS Ultra - School Edition	5103	available
4	PsycMED (EBSCO)	4031	available
5	PsycARTICLES	3207	available
6	Canadian MAS Fulltext Elite (EBSCO)	1963	available
7	Health Source: Nursing/Academic Edition (EBSCO)	1375	available
8	CDCA Fulltext Reference	968	available
9	Health Source: Consumer Edition (EBSCO)	480	available
10	Linguistics and Language Behavior Abstracts	320	
11	All HealthWatch (EBSCO)	287	available
12	ERIC (EBSCO)	152	available
13	Humanities & Social Science Index	125	
14	Readers' Guide Abstracts	119	
15	SocioFile (Sociological Abstracts)	74	
16	Simon Fraser University Library Catalogue	71	
17	Science Indexes (Biological, General and Applied)	50	
18	CBQ - Canadian Periodical Index	21	available
19	Canadian Research Index	18	
20	Art Bibliographies Modern	9	
21	Art Index	2	
22	Ceramic Abstracts/World Ceramic Abstracts	0	
23	Clinical Reference Systems (EBSCO)	Not searched	available
24	BIOSIS Previews (1993 -)	Not searched	
25	BIOSIS Previews (1989 - 1993)	Not searched	
26	McAuley Bibliography	0	

FIGURA 48 – TELA DE RESULTADOS DA PROCURA - VERSÃO 1 DO DBWIZ.

FONTE: MAH E STRANACK (2005, p 492).

4.5 CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DOS OSS

Apesar da comprovada utilização dos OSS, tanto no meio comercial como no acadêmico, muitas vezes a complexibilidade da manutenção ou mesmo o custo de uma consultoria especializada tem inviabilizado muitos projetos. Por outro lado, o custo do *software* proprietários tem incentivado a utilização de *software* pirata. Apesar de inúmeras pesquisas estejam sendo efetuadas em relação ao uso de *software* piratas, ou seja, *softwares* copiados e utilizados sem a licença do seu fabricante, muitos itens são relevantes a serem discutidos a respeito dos OSS.

Rahim *et al.* (2000), descrevem uma discussão e uma posterior pesquisa a respeito da incidência de *software* pirata no meio acadêmico, um estudo de caso em Brunei Darussalam.

Da mesma forma que o *software* pirata tem tido incidência relevantes no meio acadêmico, os OSS também vêm sendo analisados e estudados por esta classe, transformando alguns acadêmicos de usuário a desenvolvedores e colaboradores. Isto tem sido visto de forma muito positiva, pois tem amenizado a utilização indevida de *software* proprietário.

Microcomputadores estão cada dia mais popular em casas, escritórios e instituições educacionais. Com o aumento destes computadores, aumentaram também a utilização do *software*. Rahim *et al.* (2000) descrevem que a utilização do *software* pirata, em Brunei Darussalam, se concentra mais no meio acadêmico. Apesar da utilização indevida, a utilização de *software* pirata tem fornecido acesso a tecnologias e maior facilidades no meio acadêmico, dentro de uma sociedade cada vez mais competitiva. Entretanto a utilização de *software* pirata tem trazido problemas como comportamento ético errado e incentivo ao roubo. Foram entrevistados acadêmicos e professores universitários em três classes de conhecimento: iniciante, intermediário e avançado em 30 universidades e 84 faculdades profissionalizantes.

Dentre a população abordada, as figuras 49 e 50, apresentam índices bem elevados de usuários de *software* pirata em Brunei Darussalam, dentre eles destaca-se o sexo masculino.

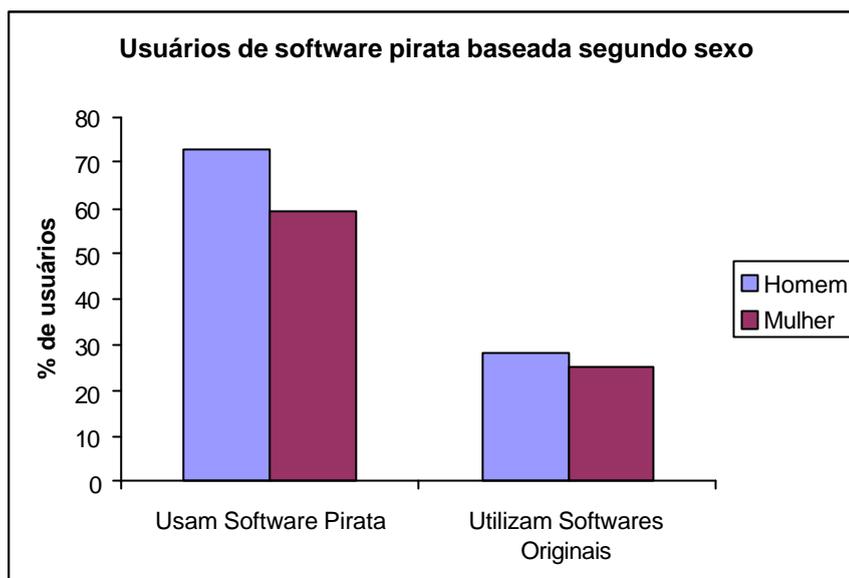


FIGURA 49 – USUÁRIOS DE SOTWARE PIRATA BASEADA SEGUNDO SEXO.

FONTE: RAHIM et al. (2000, p.21).

Dentre os usuários do *software* pirata, além do uso pessoal, destaca-se a utilização deste em ambientes de ensino.

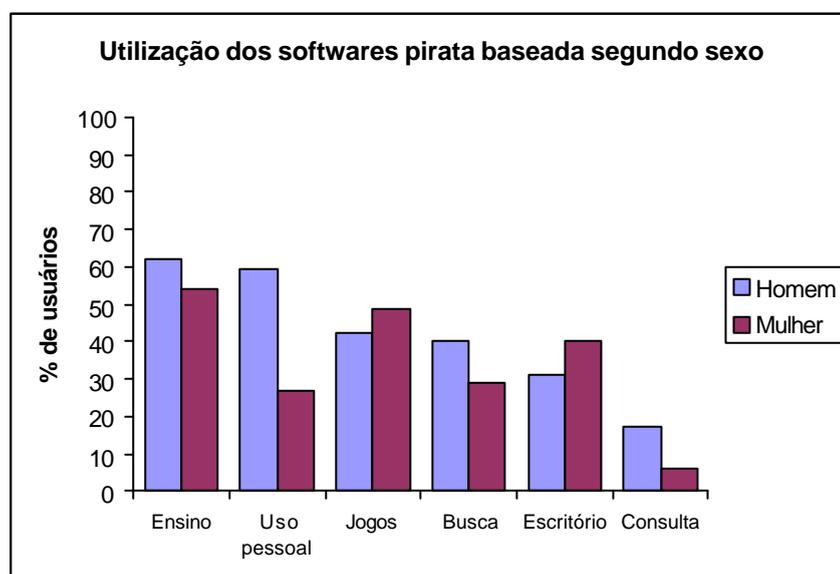


FIGURA 50 – UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARES PIRATA BASEADA SEGUNDO SEXO.

FONTE: RAHIM et al. (2000, p.22).

Tan (2002) declara em seus estudos que a atitude ética do consumidor, tem sido abordada intensamente na literatura como um fator chave que influencia a pirataria de *software*. Muitos fatores são analisados antes da utilização ou não de um *software* pirata, tais como: intensidade do valor moral, real compreensão das

conseqüências, consenso social, custo financeiro, dentre outros. Muitos fatores têm influenciado usuários de diversos países, na utilização de *software* pirata.

Por muito tempo a sociedade tem convivido com direitos autorais – *copyright*, onde muito se discutiu sobre privacidade intelectual e tecnológica. Com a popularidade, acessibilidade e agilidade que a Internet vem proporcionando, muitos conceitos começaram a serem revistos. Com o advento da filosofia *open source* ou mesmo *open access*, problemas relacionados com privacidade, ética e transferência de propriedades vem surgindo. Existem várias interrogações a respeito do movimento OSS. Será que é um ambiente virtual diferente de tudo que se possa compreender ainda? Claramente respostas a muitas perguntas podem afetar as estruturas metodológicas e éticas da pesquisa. Toda mudança tecnológica e filosófica tem seus pontos frágeis. Uma dela é a questão jurídica e ética em relação a propriedade tecnológica/conhecimento; outra é a falta de uma política mais concreta que possa amenizar a mudança de uma tecnologia para outra, nesta caso os *software* proprietário para os *software* de código aberto. Muitos esforços estão sendo efetuados para amenizar esta mudança brusca de pensamento.

Muir (2005) declara que existem possíveis fatores negativos aos OSS, uma delas é comprovação da sua eficiência / eficácia. Outro ponto de grande relevância abordado, apesar dos OSS serem de livre distribuição, muito custos operacionais, tais como validação, correção de *bugs* e documentação, acabam aparecendo, no intuito de melhorar ou reparar o OSS. Dentro deste contexto muitos projetos que foram iniciados tiveram que ser desativados.

Quando então devemos utilizar OSS? Logicamente, como na aquisição de qualquer nova tecnologia, a adoção dos OSS deve ser seriamente analisada, principalmente dentro do contexto custo-benefício. Argumento este afirmado também por Kavanagh (2005), que relata a importância de se efetuar vários testes para não chegar a resultados indesejados. O teste da validação do *software* é um dos pontos fundamentais na construção de qualquer solução em OSS, pois podem ocorrer erros em suas linhas de código e comprometer a sua utilização. Problemas também como migração de dados, cultura e assistência técnica podem ocorrer. Um outro risco é a dos direitos autorais.

A IBM foi processada pela empresa americana SCO Group Inc., pois afirma que a empresa revelou parte do seu código juntamente como o código do Sistema

Operacional Linux. Podendo desta forma a empresa e o os usuários serem penalizados por isto. O fato é que ainda não existe uma legislação consistente à qual os OSS possam se apoiar. Face disto alguns problemas pode ocorrer ao longo do tempo. Kalina e Czyzycki (2005) afirmam ainda que, apesar dos OSS serem uma alternativa de baixo custo para atividades comerciais, ela não é solução para todos, pois cada atividade possui sua particularidade. Análise cuidadosa de como e onde utilizar, bem como a monitoração do uso e dos resultados, são pontos importantes. Se bem analisados os benefícios podem ser significativos, caso contrário a organização poderá estar correndo sérios riscos.

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das particularidades e características específicas dos OSS, verificou-se que a sua utilização tem sido significativa dentro do ambiente comercial ou acadêmico. Mas desenvolver um *software* nem sempre é uma tarefa fácil. Muitas empresas que trabalham no desenvolvimento de *software* proprietário vêm estudando umas novas metodologias para melhorar a qualidade de seus produtos.

Para o desenvolvimento do modelo proposto neste trabalho, estudarão no capítulo cinco, conceitos e alguns dos principais modelos de qualidade de *software*. Visto que muitos deles são desenvolvidos sem estes critérios de qualidade.

5 QUALIDADE DE SOFTWARE

Para o desenvolvimento deste trabalho, faz-se necessário compreender que um *software*, assim como qualquer outro produto de qualquer outro segmento, necessita ser desenvolvido de acordo com alguns princípios básicos de qualidade. Neste capítulo serão discutidos conceitos e mitos, assim como alguns dos principais modelos de qualidade de *software*. Foram escolhidos modelos que revelam princípios básicos e fundamentais no desenvolvimento de qualquer *software*, seja ele proprietário ou de código aberto. Alguns modelos não foram discutidos, pois fogem do escopo do objetivo deste trabalho.

5.1 CONCEITOS E MITOS

O OSS apesar de serem de livre distribuição e livre utilização, como visto anteriormente, necessitam se enquadrar nos padrões de qualidade de *software*. Por ser uma nova modalidade, muito dos atributos da qualidade de *software* não são aplicados, proporcionando desta forma, problemas dentro da organização.

Berki *et al.* (2004) relatam que em Engenharia de *Software* o processo para o desenvolvimento de um *software* / sistema é definido como uma atividade em diferentes estágios do ciclo de vida utilizando um adequado modelo de processo. Enquanto o *software* é desenvolvido, e durante a sua utilização, existem diferentes categorias de pessoas a que se importa em desenvolver *software* de qualidade. Os sistemas são desenvolvidos e eles possuem “vida”, eles evoluem, adaptam e morrem. Existem alguns critérios que são importantes tanto para os investidores, usuários, desenvolvedores e empresários: disponibilidade, segurança / confiança, exatidão / correção, utilidade / prática, expansão e sustentabilidade. Estes são alguns critérios que vieram de pessoas envolvidas na ISO 9001. Isto mostra que, na utilização de um *software* o sistema, existe critérios relevantes que devem ser observados além do seu custo de aquisição e implantação.

Georgiadou e Gequamo (2003) relatam que os projetos de desenvolvimento de *software* vêm se desenvolvendo a cada dia, tanto no volume quanto na

complexibilidade. O desenvolvimento dos processos pode ser dividido em básico, suporte e processo organizacional.

A etapa básica consiste na aquisição, abastecimento, desenvolvimento, operação e manutenção. O suporte consiste no processo de documentação, configuração do gerenciamento, garantia da qualidade, verificação, validação, revisão conjunta, auditoria e resolução de problemas. O processo organizacional consiste no gerenciamento, infra-estrutura, aperfeiçoamento e treinamento. Muitas empresas têm aplicado muitos modelos de qualidade, pois a produção de produtos de qualidade depende da qualidade em todo o seu processo de fabricação. Muitos erros acarretam no re-trabalho, conseqüentemente um aumento nos custos. Entretanto se a qualidade está melhorando dentro da organização, a sociedade se beneficia com este produto.

Muitas empresas que desenvolvem *software* não estão muito preocupadas com os padrões de qualidade, ocasionando o que se chama “perda social”, ou seja, perdas devido ao baixo desempenho do produto, falhas no contexto das exigências do cliente ou no prazo de entrega e efeitos colaterais nocivos causados pelo produto.

Georgiadou e Gequamo (2003) afirmam que dois modelos de qualidade de *software* contribuíram significativamente na melhoria do *software* e apontam os requisitos básicos necessários para um *software* de qualidade: o modelo proposto por McCall e a ISO-9126. McCall propõe um modelo o qual se forma a base para o gerenciamento e monitoramento dos riscos avaliados na qualidade. A ISO-9126 define um modelo que coloca sua ênfase na sustentabilidade e possibilidade de manutenção. A partir destes modelos, muitos outros modelos foram desenvolvidos. Todos estes modelos concentraram na qualidade de produto enfocando atributos e critérios. Rosqvist *et al.* (2003) afirmam em seus estudos que estes dois modelos são referências significativas e boas para o embasamento e para o tratamento estratégico da qualidade de *software*. Um exemplo disto é o trabalho realizado por Martín-Albo *et al.* (2003) que descreve o *Component Quality Model - CQM*, um modelo métrico da classificação do componente de *software*. O CQM nos propõe quatro dimensões que devem ser consideradas na avaliação da qualidade do sistema: Características da qualidade (distinguindo entre a qualidade de External/Internal e a qualidade no uso), granularidade/visibilidade do sistema completo e dos seus componentes isolados, processos do ciclo de vida e parte interessada envolvida. É basicamente o modelo

da qualidade do ISO, onde algumas das características secundárias da confiabilidade, da sustentabilidade e da portabilidade desaparecem. Além disso, outras características foram inseridas. Muitos conceitos e modelos de qualidade de *software* foram e estão sendo desenvolvidos dentro dos princípios básicos do modelo de McCall e da ISO 9126.

Sendo o mercado muito competitivo, padrões de qualidade cada vez mais eficiente são exigidos, para que o produto final tenha mais valor agregado possível.

Para o desenvolvimento de um sistema software existe metodologias para isto. Qual o melhor método para cuidar de problemas de qualidade com produtos de *software*? Dromey (2003) afirma que existem apenas duas opções: aproximação curativa e a aproximação preventiva. A figura 51 apresenta o modelo de aproximação curativa, enfatizando a utilização do *software* e aplicação simultânea de testes de validação.

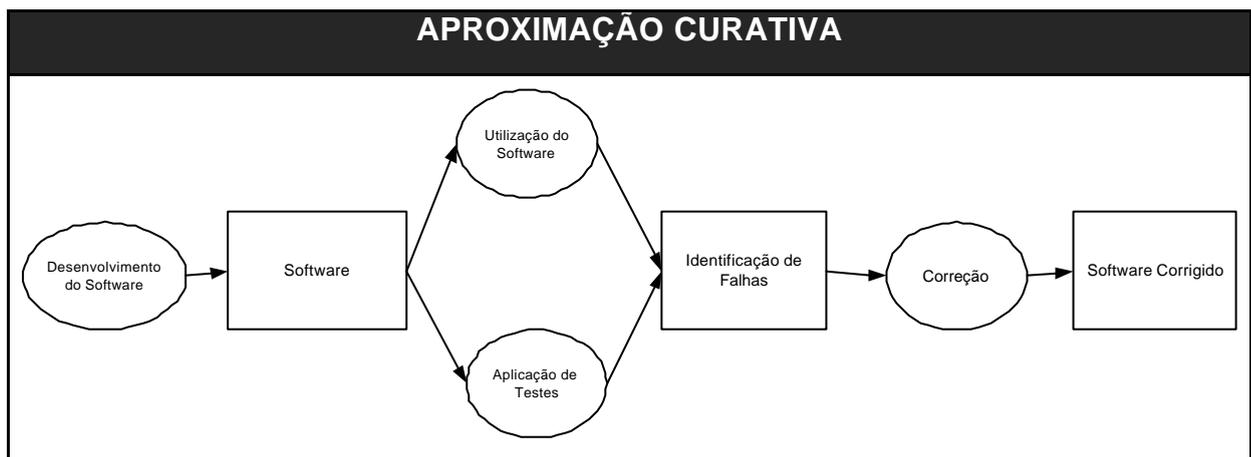


FIGURA 51 – MODELO DE PROCEDIMENTO PARA APROXIMAÇÃO CURATIVA NA PRODUÇÃO DE UM SOFTWARE DE QUALIDADE.

FONTE: DROMEY (2003, p.197).

A figura 52 apresenta o modelo de aproximação preventiva, onde se aplica propriedade tangível de controle de qualidade durante o desenvolvimento do *software*, amenizando desta forma as possíveis e eventuais falhas.

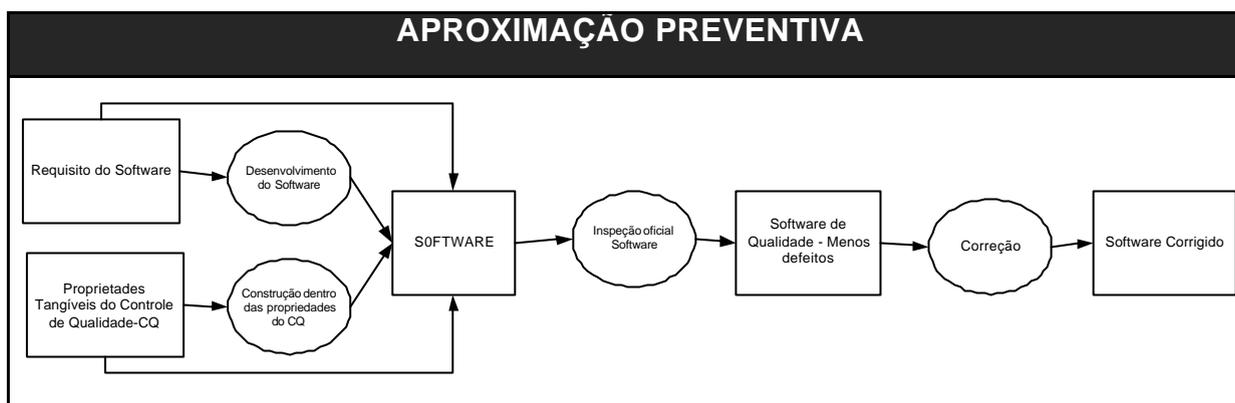


FIGURA 52 – MODELO DE PROCEDIMENTO PARA APROXIMAÇÃO PREVENTIVA NA PRODUÇÃO DE UM SOFTWARE DE QUALIDADE.

FONTE: DROMEY (2003, p.198).

Assim como pontos que definem um *software* de qualidade tais como a exatidão, confiabilidade, usabilidade e sustentabilidade. O fato é que somente a análise do código fonte do *software* não é o suficiente para detectá-la ou mesmo corrigir erros, relatam Lauesen e Younessi (1998). Para o exemplo, se o programa deixar de funcionar ou fornecer resultados errados, o código tem algum defeito da confiabilidade ou da exatidão. Similarmente, se os usuários não puderem descobrir que opção do menu deve usar para obter certos resultados, o produto tem um defeito da usabilidade. Alguns defeitos de qualidade não podem ainda ter sido observados porque ainda não causaram falhas.

Ferramentas automatizadas são utilizadas para encontrar muitos defeitos de qualidade com menos esforço. Muitos desenvolvedores e colaboradores compartilham desta opinião, e o desenvolvimento do *software* seria certamente mais fácil se isto fosse verdadeiro. Entretanto, embora a análise manual ou automática encontre certamente muitos defeitos de qualidade, aproximadamente a metade dos defeitos que ocorrem tipicamente após o processo do desenvolvimento não pode ser encontrada em uma análise sofisticada do código.

Uma das razões é que um produto de *software* é mais do que o um conjunto de código fonte; é também o que o usuário pode visualizar (interface gráfica). Muitos defeitos são visíveis somente quando você olha o produto, tarefas um tanto quanto difíceis na ótica daqueles que a desenvolvem. Lauesen e Younessi (1998) coletaram 92 relatórios que cobriram muitos tipos de defeitos de qualidade: 59 relatórios referentes a defeitos da usabilidade, tais como o usuário que não conseguiu

visualizar uma janela importante no sistema; 18 referentes à violação de exigências indicadas ou de exigências óbvias, tais como a de não liberar recursos de sistema; 20 referentes à má configuração das exigências funcionais dos erros, como o usuário não optou em confirmar cada passo do processo; 3 referentes à manutenção (a manutenção não tinha sido efetuada ainda, ou provavelmente haveria muito mais que não foram efetuados) e 14 referentes à robustez, interoperabilidade e desempenho.

O resultado da pesquisa informa que 45 por cento dos defeitos não poderiam ser revelados somente pela análise do código fonte; 4 por cento destes poderiam ter sido revelados se os requisitos também tivessem sido analisados; 6 por cento puderam ser revelados por uma análise sofisticada e altamente especializados do código. Não se sabe exatamente que nível de profundidade na análise seria necessário, para aumentar o índice de correção apenas pelo código fonte. Os estudos de Lauesen e Younessi (1998) revelaram informações que indicam que possivelmente os desenvolvedores de *software* e colaboradores encontrarão dificuldades em detectar defeitos analisando somente a estrutura do código, pois grandes partes dos erros parecem ser impossíveis mesmo no princípio.

Quem adquire um *software* proprietário desenvolvido para uma empresa específica, está adquirindo junta, a condição de que o *software* funcione conforme as cláusulas contratuais entre a empresa desenvolvedora e o cliente. A qualidade de um *software* não está associada apenas às exatidões das suas respostas, como visto anteriormente, está ligada a acessibilidade, agilidade, portabilidade, dentre outros. Apesar de muito *software* funcionar de uma forma aceitável, muitos deles se tornam muito extensos, devido a inúmeras alterações, correções ou implementações realizadas. Dentro deste contexto, as empresas que desenvolvem o *software* proprietário se preocupam em desenvolver *software* dentro de um padrão que possa facilitar as possíveis e inevitáveis correções, agilizando tanto para a empresa desenvolvedora tanto para o cliente. Infelizmente este mesmo rigor não se aplica aos muitos OSS, visto que grande parte deles não é desenvolvida por uma equipe sólida de trabalho, que se preocupa com todos os padrões de qualidade que um *software* exige. Como o OSS é distribuído livremente tendo seu código aberto, as empresas desenvolvedoras pretendem cobrir seus custos por meio de implantações, treinamento e alterações. Pode-se dizer que, se o OSS funcionar integralmente,

dentro de um padrão de programação aceitável, com todos os seus recursos operantes, estas empresas teriam sérias dificuldades, pois muitas delas sobrevivem não por meio do custo do *software*, que é gratuito, mas sim do custo da sua implantação.

Dentro de uma empresa desenvolvedora de *software* existem as equipes de desenvolvimento. O código fonte deste *software* deve estar organizado dentro de um dos padrões tradicionais de programação, caso contrário, se esta equipe vier a ser alterada, a nova equipe terá dificuldades em continuar o *software*. Partindo deste pressuposto uma das novas vertentes da qualidade de *software* é a criação de novos procedimentos de programação que visem maior organização e diminuição no seu código fonte, sem perda da sua eficácia. Visando resolver o que nem as técnicas de programação Orientada a Objetos e nem as técnicas de programação Estruturada resolvem facilmente, surgiu recentemente conforme Alexander e Bieman (2004) a Programação Orientada a Aspectos - AOP. Aspectos são características que ultrapassam as funcionalidades básicas do sistema, ou seja, ele não é uma característica apenas de um componente. Pode-se dizer que os aspectos buscam as características em comum entre os vários componentes existentes no sistema. A AOP permite ao programador separar partes, que os sistemas possuem em comum. Muitas destas partes não se encaixam naturalmente dentro de um módulo do programa gerando o que se chama de *crosscutting*, ou seja, duplicação de comandos dentro do sistema. Trabalhar com códigos que apontam para responsabilidades que atravessam (duplicam) o sistema pode gerar problemas que resultam na falta de modularidade. Nesse ponto a AOP ajuda a manter a consistência do projeto, apresentando um novo nível de modularidade chamada de aspectos.

Pode-se dizer que a AOP foi desenvolvida para que os problemas de entrelaçamento e repetição de código gerado por ter que implementar varia vezes o mesmo trecho de código fosse reduzido para uma única unidade, chamada aspecto. A OAP também diminui a complexidade dos componentes, visto que uma parte do código fica na definição dos aspectos. Por estar centralizado em uma única unidade, alterações são muito mais simples, não é preciso reescrever inúmeras classes. Com a diminuição do tamanho do código dos componentes a complexidade é diminuída. Por ter menos código e ser menos complexo, estão sujeitos a menos erros. Mesmo

sendo uma evolução, a AOP deixa a desejar em alguns pontos, pois em muitos casos, ainda é difícil a definição do que é ou não um aspecto, ou mesmo definir metodologias sólidas baseadas em aspectos.

5.2 MODELOS DE QUALIDADE DE SOFTWARE

Muitos modelos de *softwares* estão sendo desenvolvidos atualmente para uma necessidade mais específica. Côté *et al.* (2005) em uma conferência internacional anual, apresentam um estudo sobre a aplicabilidade de modelos de qualidade de *software* dentro do contexto industrial. As empresas de tecnologia da programação tem tido problemas em relação à qualidade de *software*. Muitos debates têm sido efetuados durante anos, e muitos desenvolvedores propunham sua própria categorização de qualidade. Mas, recentes estudos indicam que entre os modelos de maior relevância e contribuição destacam-se o modelo de Boehm, McCall, Dromey e a ISO 9126, ressaltando que a ISO 9126 é um modelo internacional de qualidade de *software* e o modelo proposto por McCall é o grande precursor dos demais modelos de qualidade. Existem muitos outros modelos de qualidade de *software*, a seguir apresentaremos os mais utilizados e também alguns que estão em desenvolvimento atualmente.

5.2.1 MODELO MCCALL

Conforme Ortega *et al.* (2003), este modelo coloca seu foco em três áreas de funcionamento nos sistemas: operação, revisão e transição do produto. A operação se refere à habilidade do produto de ser compreendido rapidamente, operado eficientemente e capaz de fornecer os resultados requeridos pelo usuário, as seguintes características do produto são considerados: modificabilidade, confiabilidade, eficiência, integridade, usabilidade. A revisão do produto é relacionada à correção de erro e a adaptação do sistema, este aspecto é importante porque se considera geralmente parte a mais cara do desenvolvimento do *software*, as seguintes características são consideradas: sustentabilidade, flexibilidade e testabilidade.

A transição do produto não pode ser importante em todas as aplicações, embora a tendência para o processamento distribuído, junto com a rápida mudança do hardware, seja provável o aumento da sua importância, as características desejáveis do produto nesta área: portabilidade, reusabilidade e interoperabilidade. Uma das contribuições principais do modelo de McCall é o relacionamento criado entre características da qualidade e a métrica. Um aspecto não considerado diretamente por este modelo é a funcionalidade do produto de *software*. Na figura 53 pode-se observar a relação entre as qualidades métricas e os fatores de qualidade do modelo McCall de qualidade de *software*.

Qualidade Métrica do Software	Fator de Qualidade	Correção	Confiabilidade	Eficiência	Integridade	Manutenibilidade	Flexibilidade	Testabilidade	Portabilidade	Reusabilidade	Interoperabilidade	Usabilidade
Facilidade de Inspeção					X			X				
Acuraria			X									
Padronização das Comunicações											X	
Completeza	X											
Concisão				X		X	X					
Consistência	X	X				X	X					
Padronização dos Dados											X	
Tolerância a Erros			X									
Eficiência de Execução				X								
Expansibilidade							X					
Generalidade							X		X	X	X	
Independência de Hardware									X	X		
Instrumentação					X	X		X				
Modularidade			X			X	X	X	X	X	X	
Facilidade de Operação				X								X
Segurança					X							
Auto-descrição						X	X	X	X	X		
Simplicidade			X			X	X	X				
Independência de <i>Software</i>									X	X		
Facilidade de Rastreamento	X											
Capacidade de Treinamento												X

FIGURA 53 - ADAPTADO - DEFINIÇÃO DAS QUALIDADES DE PRODUTO DE SOFTWARE CONFORME O MODELO MCCALL COMO UMA HIERARQUIA DE FATORES, CRITÉRIOS E MÉTRICAS.

FONTE: KITCHENHAM e PFLEEGER (1996, p. 18).

Mccall *et al.* (1977) revelam que os fatores da qualidade de um *software* giram em torno da revisão, transição e operação. O significado das qualidades métricas assim como a dos fatores podem ser visualizados nas figuras 54 e 55.

QUALIDADE METRICA DO SOFTWARE	DESCRIÇÃO
Facilidade de Inspeção	A facilidade com que a adaptação para os padrões pode ser conferida
Acurácia	Precisão dos Computadores e controles
Padronização das Comunicações	Grau para o qual interfaces, protocolos e largura da banda são utilizadas
Completeza	O grau para qual a implementação completa e funções exigidas foram alcançadas.
Concisão	A densidade / complexibilidade do programa em termos de linhas de código
Consistência	O uso uniforme dos projetos e técnicas de documentação ao longo do protocolo de desenvolvimento de <i>software</i>
Padronização dos Dados	O uso de estrutura de dados padronizados e classificação ao longo do desenvolvimento do programa
Tolerância a Erros	Prevenção de danos que podem acontecer quando o programa encontra um erro
Eficiência de Execução	Desempenho do sistema no decorrer do tempo
Expansibilidade	O grau para qual a arquitetura, dados e procedimento dos projetos podem ser estendido
Generalidade	Amplitude do potencial da aplicação dos componentes dos programas
Independência de Hardware	O grau para qual os <i>softwares</i> são independentes do hardware em suas operações
Instrumentação	O grau para o qual o programa monitora suas próprias operações e identifica erros que acontecem
Modularidade	A independência funcional dos componentes dos programas
Facilidade de Operação	Facilidade de operação do programa
Segurança	Disponibilidade de mecanismos que controlam e protegem o programas e os dados
Auto-descrição	O grau para o qual o código de fonte provê documentação significativa
Simplicidade	O grau para qual o programa pode ser compreendido sem dificuldade
Independência de <i>Software</i>	O grau para o qual o programa é independente de características de linguagem de programação, características de sistema operacional e outros constrangimentos ambientais
Facilidade de Rastreamento	Habilidade de encontrar detalhes do projeto ou do programa atual por meio de requisições
Capacidade de Treinamento	O grau para qual o sistema ajuda novos usuários a utilizar o sistema

FIGURA 54 - SIGNIFICADO DAS QUALIDADES MÉTRICAS DO MODELO MCCALL DE QUALIDADE DE SOFTWARE.

FONTE: KHOSRAVI e GUEHENEUC (2004, p.15-31).

FATORES DE QUALIDADE		DESCRIÇÃO
OPERAÇÃO	Correção	Fator que um <i>software</i> compre com suas especificações e os objetivos do usuário final
	Confiabilidade	Fator que um <i>software</i> executa sua função com precisão necessária, livre de eventuais falhas.
	Usabilidade	Esforço necessário tolerável para aprender, operar, preparar as entradas dos dados e interpretar as saídas fornecidas pelo <i>software</i> .
	Integridade	Fator no qual o acesso aos dados e às funcionalidades do <i>software</i> é controlado, não permitindo a utilização incorreta ou por pessoas que não são autorizadas, garantindo desta forma a restauração dos dados em caso de falhas.
	Eficiência	Refere-se à quantidade de recurso computacional e código necessário para o <i>software</i> desempenhar sua função adequadamente
TRANSIÇÃO	Portabilidade	Refere-se ao esforço necessário para adaptar um <i>software</i> em vários ambientes de hardware e de <i>software</i> (plataformas de hardware, sistemas operacionais)
	Reusabilidade	Fator em que um <i>software</i> ou parte dele pode ser reutilizado em outras aplicações.
	Interoperabilidade	Esforço necessário para integrar ou interagir um <i>software</i> ao outro, por meio de acessos bem definidos.
REVISÃO	Manutenibilidade	Trata-se do grau de esforço necessário para localizar e corrigir um erro em um <i>software</i> , bem como identificar formas de alterar ou agregar novas funções objetivando sua evolução, com o mínimo de impacto possível.
	Flexibilidade	Trata-se do esforço necessário para modificar/melhorar um <i>software</i> que está em fase de desenvolvimento.
	Testabilidade	Esforço necessário para testar um <i>software</i> objetivando garantir que ele desempenhe corretamente suas funções atribuídas.

FIGURA 55- SIGNIFICADO DOS FAGOTES DE QUALIDADE DO MODELO MCCALL DE QUALIDADE DE SOFTWARE.

FONTE: MCCALL et al. (1977)

5.2.2 MODELO ISO 9126-1 [ISO/IEC 1998]

Conforme Ortega *et al.* (2003), a ISO 9126 define a qualidade de um produto como um conjunto de características deste produto. As características que governa como um produto opera em seu ambiente são chamadas características de qualidade externas, por exemplo, incluem Usabilidade e Confiabilidade. As características relativas à como o produto foi desenvolvido é chamada característica de qualidade interna; por exemplo, eles incluem tamanho, testes e taxa de falhas e estrutura.

A ISO 9126 indica que algum componente da qualidade de *software* deve ser descrito em termos de seis características: funcionalidade, usabilidade, manutenibilidade, confiabilidade, portabilidade e eficiência. Em troca, um destas seis características está definido como um conjunto de atributos que são apoiados por um aspecto pertinente do *software*. Cada um pode ser distribuído em níveis de múltiplas subcaracterísticas. Na ISO 9126 os documentos e as características de qualidade estão definidos como uma associação das subcaracterísticas.

Losavio *et al.* (2003) descrevem que o modelo de McCall faz menção de dois níveis de características de qualidade: fatores e critérios. Este modelo apesar de ser de grande importância, não possui atributos que não permitem medição direta enquanto que a ISO 9126 possui atributos subjetivos que permitem esta medição. No estado da arte, pode-se dizer que a ISSO 9126 além de ser um complemento é um modelo que facilita a compreensão dos fatores e critérios da qualidade de *software*.

As características da qualidade são utilizadas como objetivos de validação de um sistema (qualidades externas), e a verificação (qualidades internas) completam os vários estágios do desenvolvimento do *software*. As características são refinadas em subcaracterísticas, até que são obtidos os atributos ou propriedades mensuráveis. Neste contexto, métrica ou medida definem como estas propriedades mensuráveis são obtidas. Isto pode ser observado na figura 56.



FIGURA 56 – RELACIONAMENTO ENRE OS ELEMENTOS DO MODELO DE QUALIDADE ISO 9126 E MCCALL.

FONTE: LOSAVIO *et al.* (2003, p. 136).

As figuras 57 e 58 apresentam características e subcaracterísticas do modelo ISO 9126.

Subcaracterísticas	Características						
	Funcionalidade	Confiabilidade	Usabilidade	Eficiência	Manutibilidade	Portabilidade	
Adequação ao Uso	X						
Acurácia	X						
Interoperabilidade	X						
Segurança	X						
Maturidade		X					
Tolerância a Falhas		X					
Recuperabilidade		X					
Compreensibilidade			X				
Facilidade de Aprendizado			X				
Facilidade de Operação			X				
Comportamento em relação ao Tempo				X			
Comportamento em relação aos Recursos				X			
Facilidade de Análise					X		
Modificabilidade					X		
Estabilidade					X		
Testabilidade					X		
Capacidade de Adaptação						X	
Capacidade de ser Instalado						X	
Adequação a Padrões ou Convenções						X	
Facilidade de Substituição						X	

FIGURA 57 – CARACTERÍSTICAS E SUBCARACTERÍSTICAS DO MODELO ISO 9126 DE QUALIDADE DE SOFTWARE.

FONTE: LOSAVIO ET AL. (2003, P.138-143).

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	SIGNIFICADO
Funcionalidade A capacidade do produto de <i>software</i> para prover funções que se encontram declaradas e implica em necessidade quando o <i>software</i> for usado debaixo de condições especificadas.	Adequação ao Uso	O sistema propõe fazer suas tarefas de uma forma apropriada
	Acurácia	Gera resultados corretos e confiáveis
	Interoperabilidade	O sistema é capaz de interagir com outros <i>software</i> ou sistemas
	Segurança	Evita acesso não autorizado, ao programa e aos dados.
Confiabilidade A capacidade do produto de <i>software</i> para manter seu nível de desempenho debaixo de condições pré-estabelecidas por um período de tempo.	Maturidade	Freqüência em que apresenta falha.
	Tolerância a Falhas	Como o sistema reage mediante falhas.
	Recuperabilidade	Capacidade de recuperar dados após uma falha.
Usabilidade A capacidade do produto de <i>software</i> ser entendido, instruído, usado e atrativo ao usuário, quando usado debaixo de condições especificadas.	Compreensibilidade	Facilidade em compreender os conceitos utilizados.
	Facilidade de Aprendizado	Facilidade em compreender e utilizar.
	Facilidade de Operação	Facilidade de operar e controlar as operações.
Eficiência A capacidade do produto de <i>software</i> para prover desempenho apropriado, relativo à quantidade de recursos usada, debaixo de condições declaradas.	Comportamento em relação ao Tempo	Tempo de resposta e do processamento.
	Comportamento em relação aos Recursos	Quantidade de curso que necessita.
Manutenibilidade A capacidade do produto de <i>software</i> ser modificado. Modificações podem incluir correções, melhorias ou adaptações do <i>software</i> a mudanças no ambiente e nas exigências e especificações funcionais.	Facilidade de Análise	Facilidade em detectar e compreender falhas quando ocorre.
	Modificabilidade	Facilidade em modificar ou remover defeitos
	Estabilidade	Risco de <i>bugs</i> quando se é efetuado alterações.
	Testabilidade	Capacidade de ser testado de uma forma confiável quando se faz alguma alteração.
Portabilidade A capacidade do produto de <i>software</i> ser transferido de um ambiente a outro. O ambiente pode ser organizacional, hardware ou ambiente de <i>software</i> .	Capacidade de Adaptação	Capacidade de adaptação em outros ambientes operacionais além dos indicados para esta finalidade.
	Capacidade de ser Instalado	Facilidade de ser instalado em outros ambientes operacionais.
	Adequação a Padrões ou Convenções	Capacidade de se adaptar a padrões de análise e desenvolvimento.
	Facilidade de Substituição	Facilidade de ser substituído por um outro <i>software</i> .

FIGURA 58 – SIGNIFICADO DAS SUBCARACTERÍSTICAS DO MODELO ISO 9126 DE QUALIDADE DE SOFTWARE.

FONTE: LOSAVIO et al. (2003 p. 138-143).

5.2.3 MODELO BOEHM

Um sistema de *software* deve ser útil, caso contrário seu desenvolvimento terá sido um desperdício de tempo, dinheiro e esforço. Conforme Ortega *et al.* (2003) afirma que o modelo de Boehm é semelhante ao modelo de McCall dentro do contexto que representa uma estrutura hierárquica de características, cada um dos quais contribuem para somar a qualidade. A noção de Boehm inclui necessidades dos usuários, como McCall faz; porém, também soma algumas características de rendimento de hardware.

Berander *et al.* (2005) diz que em essência este modelo é semelhante ao modelo de qualidade McCall que também apresenta um modelo de qualidade hierárquico estruturado ao redor de características de alto-nível, nível intermediário e características primitivas, cada um dos quais contribui ao nível de qualidade global. Os níveis podem ser observados na figura 59 e os significados dos atributos na figura 60.

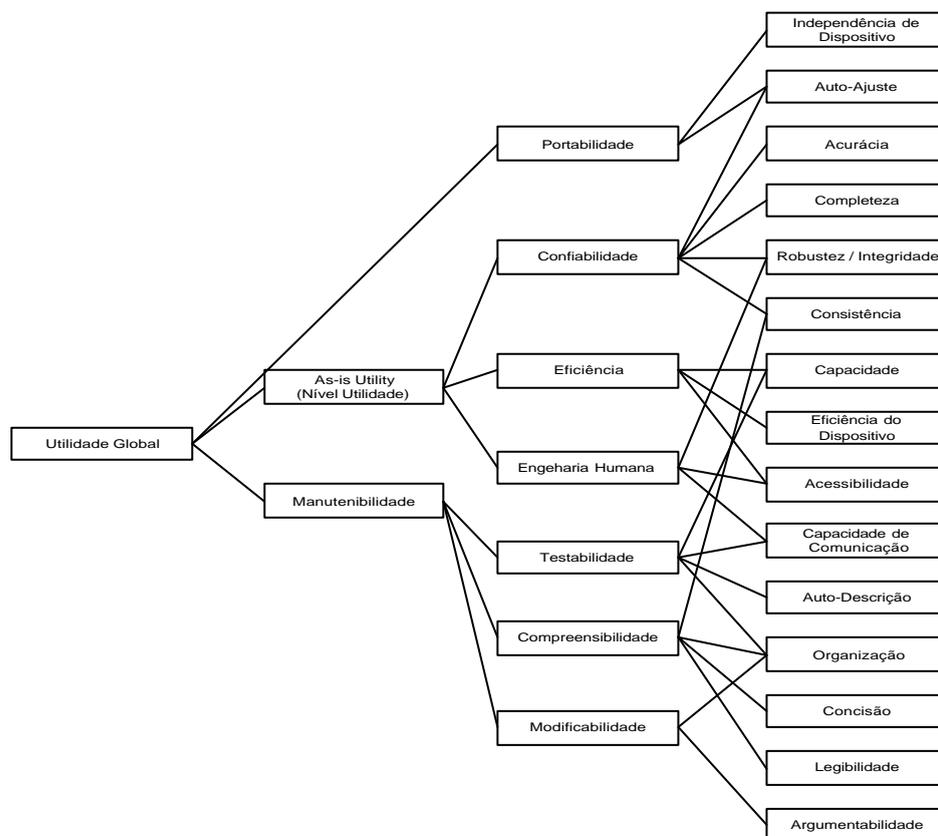


FIGURA 59 – MODELO PROPOSTO POR BOEHM.

FONTE: BOEHM *et al.* (1976, p.595).

NÍVEL	ATRIBUTO DOS NÍVEIS	DESCRIÇÃO
Auto-Nível	Nível da Utilidade	Como facilmente, confiantemente, e eficazmente possa utilizar o <i>software</i> .
	Portabilidade	Refere-se ao esforço necessário para adaptar um <i>software</i> em vários ambientes de hardware e de <i>software</i> (plataformas de hardware, sistemas operacionais).
	Manutenibilidade	Trata-se do grau de esforço e recursos necessários para localizar e corrigir um erro em um <i>software</i> , bem como identificar formas de alterar ou agregar novas funções objetivando sua evolução, com o mínimo de impacto possível.
Nível Intermediário	Portabilidade	Refere-se ao esforço necessário para adaptar um <i>software</i> em vários ambientes de hardware e de <i>software</i> (plataformas de hardware, sistemas operacionais).
	Confiabilidade	Fator que um <i>software</i> executa sua função com precisão necessária, livre de eventuais falhas.
	Eficiência	A capacidade do produto de <i>software</i> para prover desempenho e funcionalidades apropriadas, relativo à quantidade de recursos usada, debaixo de condições declaradas.
	Engenharia Humana	Capacidade da engenharia humana no contexto da usabilidade, confiança e eficiência.
	Testabilidade	Capacidade de ser testado quando se faz alguma alteração.
	Compreensibilidade	Capacidade do produto de <i>software</i> para permitir ao usuário entender se o <i>software</i> é satisfatório, e como pode ser usado para tarefas em condições particular de uso.
	Modificabilidade	Facilidade em modificar ou remover defeitos.
Características Primitivas	Independência de Dispositivo	Fatores de independência entre a computação e a configuração de computadores.
	Auto-Ajuste	Está relacionado à facilidade do produto de <i>software</i> para configuração e armazenamento antes de uso e seu próprio posicionamento de entrada e saída.
	Acurácia	Gera resultados corretos e confiáveis.
	Completeza	O grau para qual a implementação completa e funções exigidas foram alcançadas.
	Integridade	Fator no qual o acesso aos dados e às funcionalidades do <i>software</i> é controlado, não permitindo a utilização incorreta ou por pessoas que não são autorizadas, garantindo desta forma a restauração dos dados em caso de falhas.
	Consistência	O uso correto de técnicas de documentação ao longo do projeto de desenvolvimento do <i>software</i> .
	Responsabilidade	Capacidade de o sistema prover recursos para controlar capacidades e limitações.

Continua....

	Eficiência do Dispositivo	Capabilidade de o sistema interagir de forma eficiente com os dispositivos.
	Acessibilidade	É grau para o qual a interface do usuário habilita usuários da área comum ou específica, para executar tarefas específicas.
	Capacidade de Comunicação	Facilidade de o sistema prover informações. Prover saídas de informações que sejam coerentes, fáceis de assimilar e de utilidade.
	Auto-Descrição	Capacidade do modelo de conter informação para que um leitor possa verificar objetivos, suposições, restrições, entradas, saídas, componentes e verificação do status.
	Organização	Capacidade de o modelo possuir um padrão definitivo de organização de suas partes interdependentes.
	Concisão	A densidade do programa em termos de linhas de código. Atributos de <i>software</i> proporcionar para a implementação uma quantidade adequada de linhas de código.
	Legibilidade	Característica que diz respeito a facilidade de discernimento na leitura das linhas de código.
	Argumentabilidade	Habilidade para suportar a expansão computacional de componentes ou exigências de armazenamento de dados. Este atributo relaciona principalmente o crescimento de armazenamento de dados.

FIGURA 60 – SIGNIFICADO DOS ATRIBUTOS DO MODELO PROPOSTO POR BOEHM DE QUALIDADE DE SOFTWARE.

FONTE: KHOSRAVI E GUÉHÉNEUC (2004), p.15-31.

5.2.4 MODELO FURPS

Ortega *et al.* (2003) revelam que o modelo FURPS modela objetos levando em conta cinco características: Funcionalidade, Usabilidade, Confiabilidade, Performance e Suportabilidade. No modelo FURPS dois passos são considerados: determinação de prioridades e definição de qualidades que podem ser mensurados. Nota-se que determinando prioridades, uma característica de qualidade pode ser obtida à custa de outra. Uma desvantagem deste modelo é que não leva em conta a portabilidade do produto de *software*. Os atributos deste modelo podem ser verificados na figura

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Funcionalidade	Inclusão de um conjunto de capacidade e segurança.
Usabilidade	Inclusão de fatores humanos, estética, consistência nas interfaces dos usuários, ajudas <i>on-line</i> , documentações para usuários e materiais para treinamento.
Confiabilidade	Severidade no estudo de falhas, capacidade de reabilitação, possibilidade de previsão e acurácia.
Performance	Requerimentos funcionais como, velocidade, eficiência, disponibilidade, tempo de resposta, tempo de reabilitação e utilização de recursos.
Suportabilidade	Inclusão de atributos como testabilidade, extensibilidade, manutenibilidade, compatibilidade, configurabilidade, instalabilidade e localizabilidade.

FIGURA 61 – SIGNIFICADO DOS ATRIBUTOS DO MODELO FURPS DE QUALIDADE DE SOFTWARE.
 FONTE: Berander et al. (2005, p.8).

5.2.5 MODELO DROMEY

Berander *et al.* (2005) relatam que este modelo é similar ao McCall e o Boehm. Dromey propõe conjunto de atributos para o desenvolvimento e utilização prática do modelo de qualidade para determinação de exigência, desígnio e fases de implementação. Esta informação pode ser utilizada para construir, comparar e avaliar melhor os produtos de qualidade de *software*. Dromey propõe um produto baseado no modelo de qualidade que reconhece que a evolução da qualidade difere de um produto para outro e que uma idéia mais dinâmica para modelagem de processos é necessária para aplicar, nos diferentes sistemas. Dromey está focalizando na relação entre os atributos da qualidade e os subatributos, como também concatenar propriedades de produto de *software* com atributos de qualidade de *software*.

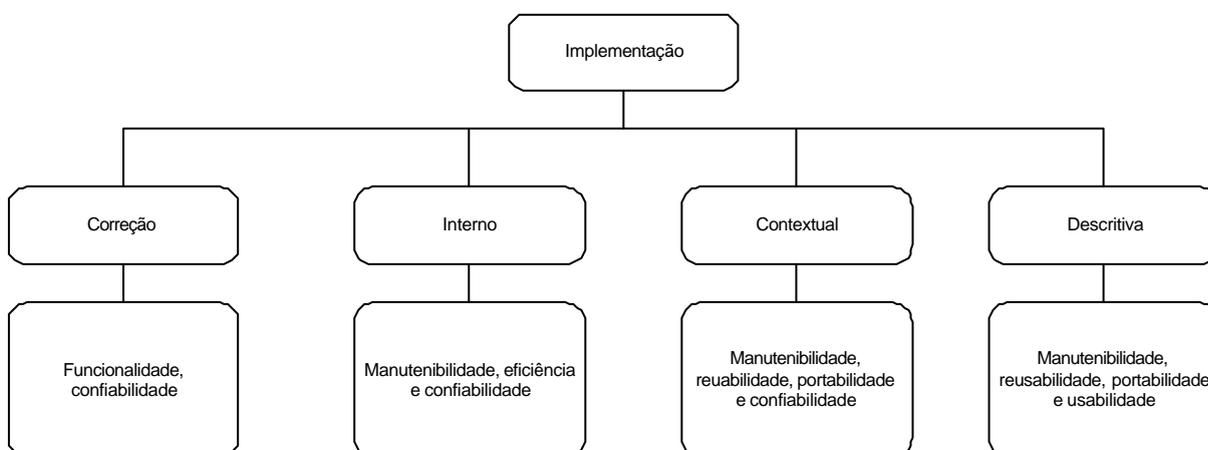


FIGURA 62 – PRINCÍPIOS DO MODELO DROMEY DE QUALIDADE DE SOFTWARE.
 FONTE: Berander et al. (2005, p.8).

Conforme a figura 62, este modelo prevê principalmente a propriedades do *software* que influenciam na qualidade e o nível de atributos de qualidade.

5.2.6 THE EXPERT JUDGEMENT MODEL

Existem modelos tradicionais que permitem a avaliação da qualidade de *software*. Muitos destes modelos já vêm sendo aplicados e são amplamente divulgados no mundo. Entretanto algumas novas estratégias vêm sendo adotadas para somar aos atuais modelos. Rosqvist *et al.* (2003) apresentam uma estratégia de qualidade de *software* baseada na análise de peritos. Muitas empresas desenvolvem os chamados “*software* de prateleira”, ou seja, *software* empresarial desenvolvido com um pouco mais de flexibilidade em algumas configurações, geralmente indicado para empresas de pequeno porte.

O problema deste tipo de *software* é que a empresa tem que se adequar ao *software*. Deste modo, o *software* customizado, ou seja, desenvolvido de acordo com as necessidades da empresa, *Commercial-Off-The-Shelf* (COTS), tem crescido substancialmente nos últimos anos. Igualmente tem crescido a procura por empresas que possam desenvolver *software* confiável, assim como todos os seus componentes. Rosqvist *et al.* (2003) apresentam um modelo de qualidade de *software* baseado em dois métodos: o *Subjective Achievement Level* (SAL), baseada na avaliação pessoal (do perito), apresentando um índice de qualidade; e o *Consensus Achievement Level* (CAL), baseado no consenso de um grupo de pessoas (peritos).

5.2.6.1 THE SUBJECTIVE ACHIEVEMENT LEVEL (SAL)

Para o SAL os valores fornecidos pelos peritos em relação à maturidade do *software* em satisfazer as exigências, podem assumir valores entre $[0, z]$, onde z é um número real arbitrário, qual que $z > 1$. Valores específicos são interpretados tal que “0” significa a não realização de tudo, e “1” significa que realização total, e “ z ” significa que o requisito está excedido em $(z-1).100\%$. Valores intermediários

descrevem níveis intermediários de realização. Uma medida particular do SAL do especialista (i) e do atributo de qualidade (k) é denotada por $X_k^i (X_k^i \in [0, z] \forall i, k)$, e isto é obtido por meio da indicação de especialistas. Particularmente quando a expressão é um valor singular e o perito pode expressar a incerteza associada a um valor por meio da função da probabilidade densidade (pdf) $pdf(x_k^i)$. A medida da escala é uma escala de proporção.

Incertezas são expressas usando uma distribuição Triangular, a qual pode ser definida dentro do intervalo $[0, z]$ por meio de parâmetros observados na figura 63.

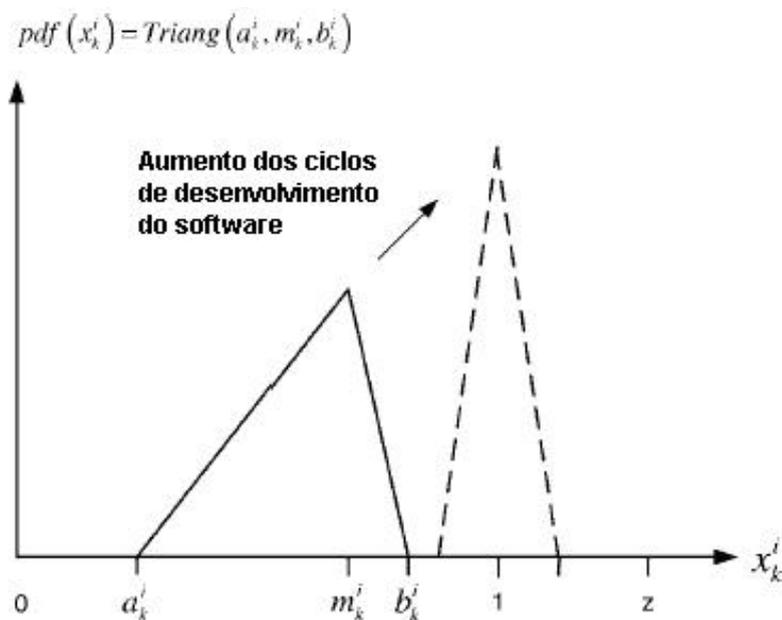


FIGURA 63 – ALTERAÇÃO DA FUNÇÃO PROBABILIDADE DENSIDADE DO NÍVEL DE REALIZAÇÃO SUBJETIVA DO PERITO (i) RELATADO PARA O ATRIBUTO DE QUALIDADE (k), À MEDIDA QUE O NÚMERO DE CICLOS DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES AUMENTA.

FONTE: ROSQVIST *et al.* (2003, p.44).

Desta forma, a função da probabilidade densidade do SAL do perito (i) relatado para o atributo da qualidade (k) pode ser representando por $pdf(x_k^i) = Triang(a_k^i, m_k^i, b_k^i)$, onde $a_k^i \leq m_k^i \leq b_k^i \in [0, z]$. A justificativa do uso da distribuição Triangular possui duas partes; primeiramente ele é definido por um intervalo $I \subseteq [0, z]$ exatamente, em segundo lugar o modelo (pdf) está determinado por um parâmetro definindo o (pdf), transformando a especificação para um (pdf) mais compressível.

A situação genérica para resolução de incertezas a medida que o número de ciclos do desenvolvimento de *softwares* aumenta, está descrito na figura 51. Para o desenvolvimento ideal de *software*, conforme o número do aumento de ciclos, o $pdf(x_k^i)$ contrai-se para o ápice do valor um, descrito pela percepção do perito (i) relatado par o atributo da qualidade (k), isto é, probabilidade $(x_k^i \geq 1) = 1$.

5.2.6.2 THE CONSENSUS ACHIEVEMENT LEVEL (CAL)

A métrica do CAL é uma medida indireta obtida por meio da aplicação da prática comum associado com o nível do consenso da certeza ajustado por meio de especialistas (peritos). Uma associação particular do CAL relacionado com o atributo (k) é denominado X_k . Quatro níveis de consenso são descritos na tabela 4.

O ponto de partida para a construção pode ser o relato inicial dos peritos do SAL em relação aos atributos de qualidade.

TABELA 4 – NÍVEL DE CONSENSO E A CONSTRUÇÃO DE REGRAS PARA A FUNÇÃO DA PROBABILIDADE DENSIDADE PRA O NÍVEL DA REALIZAÇÃO DO CONSENSO E SEUS ATRIBUTOS DE QUALIDADE.

Nível de Consenso	Construção do (pdf) para o CAL	
I – Adequado	Peritos concordam que o nível de realização é obtido. Existe uma interpretação à medida que o CAL obtém um valor.	<p>Forte consenso sobre o nível de realização desconhecida</p> <p>Fraco consenso sobre o nível de realização desconhecida</p>
II – Médio	Peritos concordam que o (pdf) para o CAL é obtido por meio da média dos pesos dos peritos da Subjective Achievement level- SAL, da função da probabilidade densidade – pdf .	
III – Extremista	Peritos concordam que o pdf do CAL é obtido por meio dos limites dos valores encontrados pelos peritos do (pdf) no SAL.	
IV - Veto	O (pdf) para o CAL não pode ser consentido, ou não vale a pena ser reproduzido.	

FONTE: ROSQVIST et al. (2003, p.45).

Os parâmetros da (pdf) Triangular relacionados ao CAL podem ser X_k de acordo com $a_k = \min\{a_k^i, \forall i\}$, $m_k = \min\{m_k^i, \forall i\}$ e $b_k = \min\{b_k^i, \forall i\}$. Aqui se leva em conta o modo mais pessimista achado dentro do (pdf) do SALs extraído pelos peritos. Isto corresponderia ao consenso III - ‘extremista’.

Se as incertezas forem significantes, é natural esperar que alguns peritos não estejam confiantes com o nível de realização para algum atributo de qualidade dentro do contexto do SAL. Esta situação corresponderia a consensos IV representando o direito ao 'veto'.

O argumento que incerteza diminui ao mudar do consenso de nível III para o II, e está baseado em uma informação de resultados teóricos, revisado em apêndices, declarando que deveria se adotado um (*pdf*) obtido pela média aritmética dos peritos para minimizar surpresas quando o (*pdf*) é substituído.

O objetivo principal dos métodos SAL e CAL são identificar as discrepâncias mais críticas dos peritos com um nível de qualidade. Uma vez que são constatadas as discrepâncias, são trazidas ao foco de discussão e elaboração de ações a ser implantadas durante a próxima repetição do desenvolvimento do processo. Em geral, os níveis de consensos obtidos, é uma indicação da falta ou presença de conhecimento, sobre o nível de realização de um atributo de qualidade.

5.2.7 MODELOS DE MATURIDADE

Conforme Quintela e Rocha (2006), o conceito de níveis de maturidade é baseado em princípios de qualidade de produto. Inicialmente a maturidade descrevia cinco estágios na adoção das práticas de qualidade: incerteza, despertar, esclarecimento, sabedoria e certeza. Mais tarde estes princípios foram adaptados pelo *SEI – Software Engineering Institute*, e pelo *CMM – Capability Maturity Model*. Ao longo do tempo, outros modelos de maturidade foram desenvolvidos, entre eles o *PMMM – Project Management Maturity Model*, *OPM3 – Organizational Project Management Maturity Model*, entre outros.

Um dos grandes problemas mencionados por Sotille (2003), tem sido a falta de habilidade em gerenciar processos, principalmente os processos de *software*. Os benefícios dos melhores métodos e ferramentas não podem ser alcançados em ambientes e projetos indisciplinados. Em projetos desenvolvidos em ambientes deficitários, requer pessoas com maior disponibilidade de estarem próximas aos projetos e maior dedicação da equipe.

5.2.7.1 CMM – CAPABILITY MATURITY MODEL

A maturidade do processo de *software* se compreende que um processo específico deve ser devidamente definido, gerenciado, medido, controlado e efetivo. Sotille (2003) destaca que o CMM auxilia no gerenciamento e mudança de processo; fornece uma estrutura básica de métodos confiáveis e coerentes de avaliação de organizações de *software*; auxilia na melhoria do processo interno do *software* e fornece uma direção para as empresas que implementarem melhorias em seu processo.

Basicamente a visão geral do CMM pode ser contemplada na figura 64.

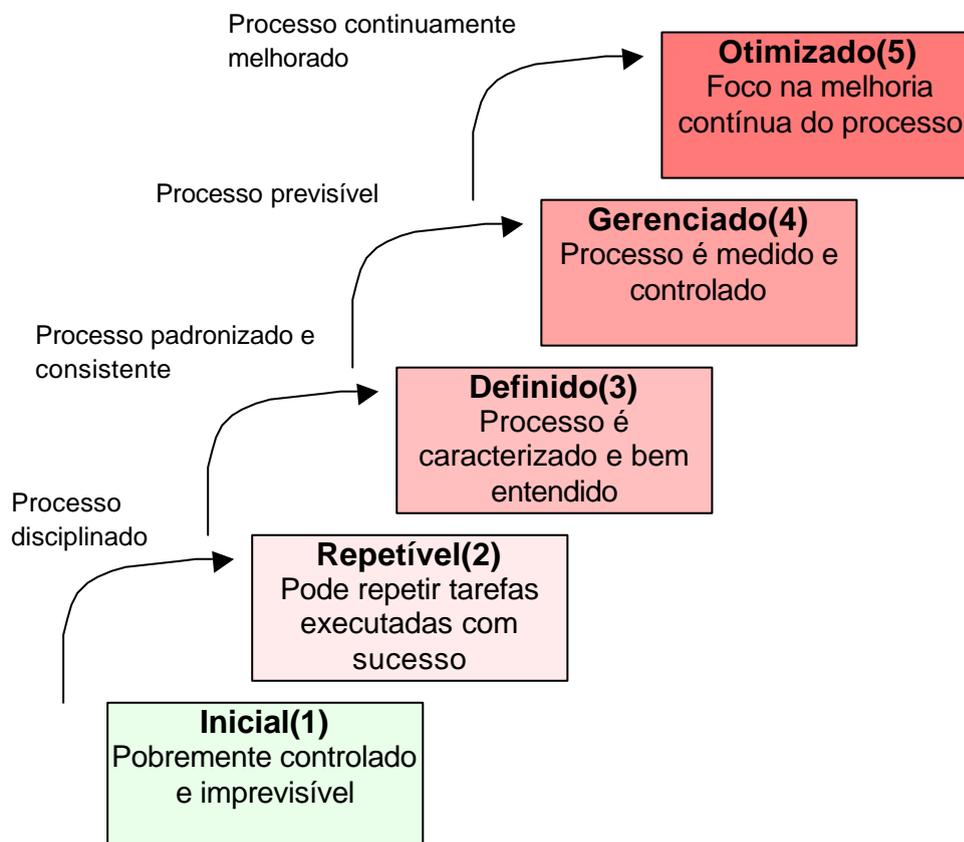


FIGURA 64 – VISÃO GERAL DO CMM – OS CINCO NÍVEIS DE MATURIDADE DO PROCESSO.
 FONTE: SOTILLE (2003).

Com base no sucesso do CMM, outros modelos foram criados, procurando outras áreas de interesse:

- *AS-CMM - Software Acquisition CMM*: utilizado para avaliar a maturidade de uma organização em seus processos de seleção, compra e instalação de *software* desenvolvido por terceiros.
- *SE-CMM - Systems Engineering CMM*: avalia a maturidade da organização em seus processos de engenharia de sistemas.
- *P-CMM - People CMM*: avalia a maturidade da organização em seus processos de administração de recursos humanos, no que se refere a um *software*.
- *IPD-CMM – Integrated Product Development CMM*: avalia os processos necessários à produção e suporte ao produto. Este modelo serve de base para a melhoria de processo para todo o ciclo de vida do produto e para integração dos esforços de desenvolvimento de produtos.

As melhores práticas adotadas pela IPD-CMM foram incorporadas ao *CMMI – Capability Maturity Model Integration*.

5.2.7.2 CMMI – CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION

O CMMI, de acordo com Quintela e Rocha (2006), foi desenvolvido para preservar os investimentos governamentais e da indústria no que diz respeito na melhoria de processos e no aperfeiçoamento de múltiplos modelos que surgiram ao longo dos anos. Basicamente os componentes do modelo CMMI podem ser visto na figura 65. Este modelo tem apresentado resultados significados no que diz respeito a melhorias de desempenho nas áreas de custo, prazos, qualidade, satisfação de clientes e retorno sobre investimentos.

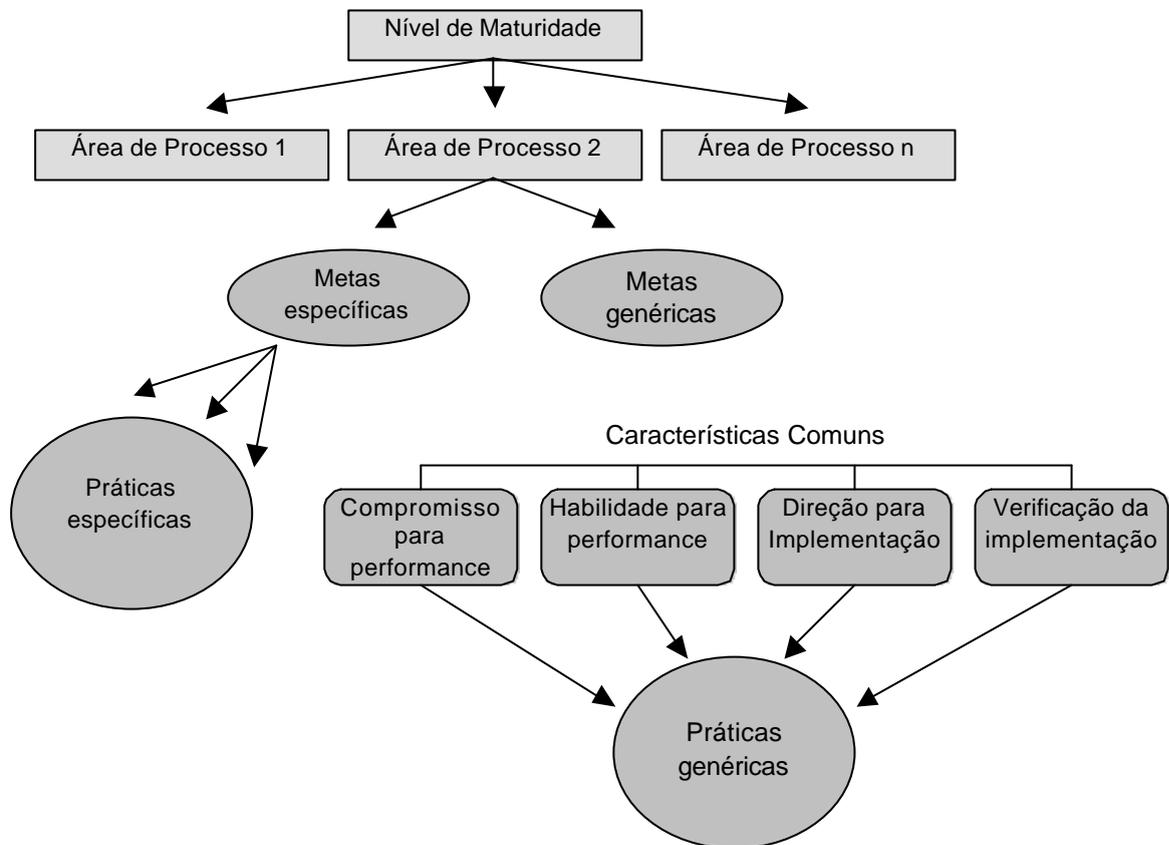


FIGURA 65 – COMPONENTES DO MODELO CMMI.

Fonte: Quintela e Rocha (2006, p.300).

O CMMI contém quatro áreas de conhecimento: o CMMI-SE que trata sobre Engenharia de Sistemas; o CMMI-SW que trata sobre Engenharia de *Software*; o CMMI-SS que trata sobre Fontejamento de Fornecedores e o CMMI-IPPD que trata sobre o Desenvolvimento Integrado de Produtos e Processos. O CMMI trabalha com cinco níveis de maturidade: Nível 1: Inicial, Nível 2: Gerenciado, Nível 3: Definido, Nível 4: Quantitativamente Gerenciado e o Nível 5: Otimização.

Dentro dos diversos níveis de maturidade, são identificadas as metas específicas e também as genéricas, que devem ser alcançadas pelos processos de planejamento e implementação da organização.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado que alguns *softwares* são desenvolvidos dentro da aproximação curativa. Com o aprimoramento dos processos de qualidade de *software*, muitos sistemas estão sendo desenvolvidos dentro da aproximação preventiva, proporcionando um *software* dentro dos padrões de qualidade, conseqüentemente com menos erros ou *bugs*. Face ao exposto, tornou-se importante que o questionário aplicado às empresas industriais da macro região de Maringá-PR, tenha embasamento nos modelos e conceitos de qualidade de *software*.

O modelo McCall é um dos modelos precursores que operam sobre a ótica de três elementos: operação, revisão e transição do produto. Esta visão demonstra a importância do software ser facilmente compreendida, facilmente corrigível, alterado e de fácil adaptação devido à rápida mudança de tecnologia. Estes fatores são fundamentais, pois muitos sistemas desenvolvidos sem estes padrões sofrem penalizações pela ausência destes fatores.

O modelo ISSO 9126 opera com características intrínsecas como facilidade de uso/confiabilidade e informações relativa ao produto, por exemplo, o tamanho do sistema, teste de taxa de comunicação e falhas de estruturação. Estes fatores são muito importantes, pois a falta de testes de validação tem inviabilizado muitos OSS em grandes projetos.

O modelo BOEHM afirma que acima de qualquer outro elemento, o sistema desenvolvido tem que ser útil. Este modelo é semelhante ao modelo McCall diferenciando de algumas características de rendimento de hardware. Uma contribuição importante feita por BOEHM é que este modelo classificando as características em três níveis: alto-nível, nível intermediário e características primitivas. Isto ajuda a definir prioridades hierarquicamente na hora de adotar ou desenvolver um sistema. Muitos destes requisitos não são observados no desenvolvimento de OSS.

Os modelos FURPS e DROMEY determinam prioridades e qualidades que podem ser mensurados e devem ser aplicados. Desenvolve-se um relacionamento, onde algumas prioridades podem ser adquiridas a custo de outra.

Os modelos acima relacionados fazem parte dos modelos que apresentam atributos básicos de qualidade que se fazem necessários para o desenvolvimento de um

software ou sistema. Outros modelos foram desenvolvidos a partir das premissas básicas citadas pelos seus precursores, alguns deles foram mencionados neste trabalho. Muitos OSS vêm sofrendo penalizações devido a falta de cuidado no que diz respeito aos atributos básicos de qualidade, acarretando em falta de credibilidade, interface não amigável, código fonte fora dos padrões e falta de documentação necessária. Devido a este fato, optou-se em adotar, para o desenvolvimento do sistema proposto, os principais atributos mencionados pelos modelos básicos de qualidade de software.

O capítulo seis deste trabalho abordará conceitos de Análise Multivariada, Análise Fatorial e Análise de componentes principais. Este estudo destina-se a reduzir o número de variáveis, eliminando as de menor relevância.

6 ANÁLISE MULTIVARIADA – AM

A estatística é uma das ferramentas que em muito tem auxiliado na compreensão dos dados. Ela basicamente pode ser dividida em duas partes, a descritiva e a inferencial. A primeira tem por objetivo melhorar a compreensão dos dados por meio de gráficos, tabelas, medidas de tendência central e de dispersão. A segunda tem por objetivo compreender características populacionais por meio do estudo de amostras. Mediante isto, este capítulo irá apresentar a Análise Multivariada - AM. Esta ferramenta estatística foi escolhida para efetuar a análise dos questionários utilizados na pesquisa.

6.1 CONCEITOS E OBJETIVOS

Voigt *et al.* (2000) relata que a técnica da análise multivariada, também chamado de método estatístico multivariado, difere das outras técnicas univariadas, pois têm como foco um conjunto de variáveis e não apenas um. Esta técnica multivariada é aplicada freqüentemente para avaliar problemas ambientais onde são considerados grandes números de objetos e variáveis. Voigt *et al.* (2000) relatam um estudo da aplicação da estatística multivariada aplicada à avaliação de fontes de dados ambientais e químicas. Para isto trabalhou-se na análise dos dados 50 registros em três fontes de informação.

Devins *et al.* (2004) relatam um estudo de análise multivariada em pequenas e médias empresas do Reino Unido, sobre as características de empresas que oferecem treinamento a empregados. Um dos pontos discutidos neste estudo é analisar variáveis que venham informar até que ponto treinamento beneficia empregado e empregadores como empreendimento, benefícios e aumento de produtividade. Será que estes treinamentos ajudam aumentar confiança ou apenas ganho de uma qualificação? Existe alguma variação entre grupos diferentes de empregados na extensão e natureza dos tipos de treinamento? Este estudo tenta identificar e quantificar a relevância dos treinamentos em pequenas e médias empresas por meio da estatística multivariada.

Lasch e Janker (2005) descrevem um estudo empírico da classificação dos fornecedores entre 192 companhias industriais da Alemanha, revelando que os métodos existentes para classificação dos fornecedores não satisfazem as necessidades na prática. Para isto, foram aplicadas ferramentas de análise multivariada, mas especificamente análise fatorial, para o gerenciamento de fusão e futuro dos fornecedores, pois um fornecedor provedor ideal serve como referência para comparar todos os demais fornecedores por meio de métodos de análise de multivariada. O estudo revelou novas necessidades para os métodos de classificação dos fornecedores. Para isto utilizaram-se Análise Fatorial e Análise de Componentes Principais para criar uma classificação e um ranking do potencial dos fornecedores por meios de agrupamentos de elipsóide.

A seguir serão apresentados conceitos de Análise Fatorial e Análise de Componentes Principais. Para isto foram consultadas principalmente as bibliografias de Johnson e Wichern (1998), Mardia *et al.* (2003), Lopes (2001), Ngai e Cheng (1997) e Li *et al.* (2003).

Conforme Johnson e Wichern (1998), além da complexibilidade do mundo financeiro muito fenômenos físicos e sociais são passíveis de serem explicados por meio de testes e análise dos dados. Uma análise dos dados por meio da experimentação ou observação normalmente sugestionará uma explicação modificada e mais clara do fenômeno. Ao longo deste aprendizado interativo, muitas variáveis são atribuídas ou excluídas. Assim, a complexidade da maioria dos fenômenos exige uma investigação mais apurada. A AM estuda processos metodológicos estatísticos para extrair informações relevantes dos conjuntos de dados.

O papel da estatística é resumir, simplificar e eventualmente explicar o comportamento dos dados. Com a aplicação da AM por meio dos computadores, ficou mais fácil investigar e executar tarefas de difícil previsão. Outra característica notável destas técnicas é que é possível dar uma descrição mais objetiva dos dados, que é mais facilmente interpretada. Esta descrição tem o objetivo de resumir uma grande massa de dados numéricos, simplificando o aspecto dos dados, provendo uma visão global da informação, possibilitando possíveis explicações. Assim, a AM tem a capacidade de tratar simultaneamente várias variáveis, transformando-as em informações significativas. Esta técnica tem provado ter êxito em campos diversos como medicina, sociologia, negócio, finanças, economia, educação, biologia,

psicologia, e outras áreas científicas. A outra área de grande importância é a da rede neural artificial por ser capaz de prever informações em grandes companhias.

Johnson e Wichern (1998) relatam os principais objetivos da AM.

- Redução de dados ou simplificação estrutural: É o processo de simplificar o fenômeno a ser estudado sem sacrificar informações relevantes. É esperado que o resultado da simplificação tenha poder de interpretação.
- Ordenação e agrupamento. São criados grupos de variáveis semelhantes, baseados em características de medida. Alternativamente, regras de classificação em grupos podem ser observadas.
- Investigação de dependência entre variáveis. A natureza da relação entre variáveis é de grande interesse. Todas as variáveis são mutuamente independentes ou uma ou mais variáveis são dependentes dos outros?
- Predição. Devem ser determinadas relações entre variáveis com a finalidade de prever os valores de um ou mais variáveis em base de observação nas outras variáveis.
- Construção de teste de hipótese. São testadas hipóteses estatísticas específicas, formuladas em termos dos parâmetros de população multivariada. Isto pode validar suposições ou reforçar convicções anteriores.

Ganesalingam (2001) ainda relata que dentro da Análise Multivariada, a Análise de Componentes Principais, Análise Fatorial, Análise de Discriminação e a Análise de agrupamento recebem especial destaque.

Neste estudo dar-se-á ênfase a Análise Fatorial e Análise de Componentes Principais, pois estes modelos permitem a redução do número de variáveis por meio de cargas fatoriais.

6.2 ANÁLISE FATORIAL – AF

Antes de compreendermos a Análise de Componentes Principais (ACP), faz-se necessária a compreensão da AF. A utilização da AF em escalas de avaliação é muito antiga. Spearman (1904) iniciou um dos primeiros métodos de AF com a criação de um índice geral de inteligência. A AF está muito relacionada com diversos

problemas ligados a avaliação de escalas cognitivas. Somente no século XIX que surgiram os primeiros pesquisadores que desenvolveram trabalhos com rigor matemático. Reis (1997) define AF como um conjunto de ferramentas estatísticas com o objetivo de representar ou descrever um número de variáveis iniciais a partir de um conjunto menor de variáveis de hipótese. Esta parte da estatística multivariada permite a criação de um conjunto de dimensão menor de variáveis obtidas a partir das variáveis iniciais.

Dentro deste processo existem os fatores. Estes fatores indicam o grau de associação de cada variável e quanto o conjunto de fatores explica da variabilidade dos dados originais. Se este processo for bem sucedido, o pesquisador poderá trabalhar com um conjunto menor de variáveis sem muita perda da sua explicabilidade. Spearman (1904) interpretou o fator “g” como um índice de medida de inteligência que estaria ligado indiretamente ao desempenho de conjunto de testes.

6.2.1 ANÁLISE DOS FATORES

Por meio da soma das variâncias das variáveis originais, os fatores explicam parte da variabilidade total dos dados. Basicamente conforme Johnson e Wichern (1998), o método da Máxima Verossimilhança e a Análise dos Componentes Principais são os mais utilizados para a obtenção destes fatores. Uma deficiência da Máxima Verossimilhança e a necessidade da normalidade das variáveis envolvidas. Em muitos casos, as variáveis compostas não podem ser modeladas por meio de uma distribuição normal. Desta forma a Análise dos Componentes Principais torna-se mais interessante, visto que não coloca a necessidade da normalidade das variáveis envolvidas. De um modo geral, esta análise extrai os fatores a partir da decomposição da matriz de correlação. Como resultado, tem-se carga fatorial que possibilitam analisar quanto cada variável está associada a cada fator. Os autovalores são responsáveis em transmitir Este tópico irá se melhor analisado posteriormente.

Basicamente a AF traz três informações muito importantes: o percentual de explicação da variabilidade total, as comunalidades e as cargas fatoriais. As

comunalidades são índices que são atribuídos às variáveis originais que expressam em percentuais o quanto, da variabilidade de cada variável, é explicado pela AF.

Muitas vezes, um dos problemas com a aplicação da AF, é a real interpretação dos fatores. Geralmente a solução inicial gerado pelos programas estatísticos, não possui fator de interpretação significativo. Neste caso, para a melhora da explicação, torna-se necessário a rotação dos fatores.

Segundo Mardia *et al.* (2003) a rotação Varimax permite obter fatores com melhor potencial de explicabilidade. O método Varimax é uma rotação ortogonal proposto por Kaiser por volta de 1958. Este raciocínio provê eixos, alguns com uma grande carga e outras cargas próximas de zero. Isto é realizado por meio de repetidas maximizações iterativas de uma função quadrática de cargas.

Seja A a matrix (p x k) uma matriz não rotacionada, e seja G a matriz ortogonal (k x k). A matriz de cargas rotacionada é dada por: $\Delta = AG$, onde δ_{ij} representa a carga da (i)ésima variável no (j)ésimo fator. A função ϕ do critério de maximização Varimax, é a soma das variâncias ao quadrado de cada coluna da matriz, onde cada linha é normalizada por meio de suas communalidades, isto é:

$$\phi = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p (d_{ij}^2 - \bar{d}_j)^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p d_{ij}^4 - p \sum_{j=1}^k \bar{d}_j^2,$$

no qual,

$$d_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{h_i} \text{ e } \bar{d}_i = p^{-1} \sum_{j=1}^p d_{ij}^2$$

Equação 1 – Normalização da linha por meio das communalidades

O critério ϕ da rotação Varimax é uma função de G, e o algoritmo proposto por Kaiser e a matriz ortogonal G o qual maximiza ϕ .

O Critério de Kaiser também conhecido como critério da raiz latente, tem a importante tarefa de determinar que o número de fatores deva ser igual ao número de autovalores maiores ou iguais às médias das variâncias analisadas. Em situações onde a AF é feito por meio de uma matriz de correlação, este critério corresponde à exclusão de fatores com autovalores inferiores a um.

Em geral, uma AF bem aplicada, está ligada diretamente aos objetivos de quem está efetuando a pesquisa, visando sempre a redução do número de variáveis sem perda da explicação. Em se tratando do tamanho da amostra, Hair (1995) afirma que não é aconselhável trabalhar com amostras inferiores a 50, pois amostra muito pequena pode não conseguir apresentar de maneira precisa a interdependência entre os dados. Hair (1995) ainda afirma que para uma boa AF, é necessário que exista um número razoável de correlações, ou seja, acima de 30%, caso contrário a estrutura de interdependência poderá ser insatisfatória.

6.3 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS – ACP

Li *et. al.* (2003) apresentam ACP como uma técnica de previsão da estatística linear que vem sendo aplicada em vários campos da ciência. Ela pode ser utilizada como uma base para a classificação das variáveis, detecção de inconsistência e anormalidade da estrutura dos dados. É amplamente utilizada para redução do número de variáveis, classificando fatorialmente a importância de cada uma delas.

Ngai e Cheng (1997) afirmam que a ACP é uma das técnicas que pode facilitar as tarefas, pois freqüentemente estar-se-á preocupado com descoberta e interpretação relevantes entre um determinado conjunto de dados. A ACP procura principalmente encontrar caminhos para resumir informações contidas dentro do conjunto de variáveis originais, construindo um novo conjunto de dimensão menor fixando dimensões fatoriais com mínimo de informação. Se o tipo da dimensão empregado pelas variáveis é métrico, a ACP pode ser considerada uma das técnicas mais apropriadas. Pode-se dizer que a ACP se preocupa em explicar a estrutura da variância-covariância por meio de poucas combinações lineares das variáveis originais. Bilodeau (2002) relata que muitos pesquisadores têm utilizado a ACP por meio da matriz de correlação. Ele aborda um estudo de genética onde analisa o grau de semelhança entre os membros de uma mesma família.

Johnson e Wichern (1998) dizem que o objetivo geral da ACP é a redução e interpretação. Embora sejam exigidos (p) componentes para reproduzir a variabilidade total do sistema, freqüentemente muito desta variabilidade pode ser explicada por meio de número pequeno de (k) componentes principais. Neste caso, existem muitas informações nos (k) componentes como existem nas (p) variáveis

originais. Os (k) componentes principais podem substituir as (p) variáveis iniciais, e os conjuntos de dados originais, consistindo de (n) medidas de (p) variáveis, é reduzido a um conjunto de dados de (n) medidas de (k) componentes principais.

Conforme Verdinelli (1980), a ACP tem o objetivo de substituir um conjunto de variáveis correlacionadas por um outro conjunto de novas variáveis não-correlacionadas, sendo estas combinações lineares das variáveis iniciais, colocadas em ordem decrescente de variâncias.

A ACP muitas vezes revela relações que previamente não foram suspeitadas, permitindo assim permite interpretações que ordinariamente não iriam mostrar algum resultado.

A figura 66 apresenta o processo da Análise de Componentes Principais.

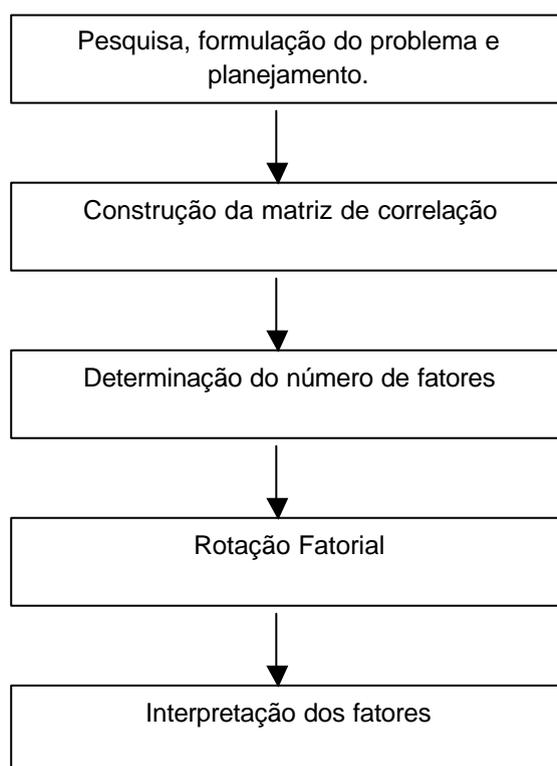


FIGURA 66 – DIAGRAMA DE FLUXO E CONDUÇÃO PARA ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS.
FONTE: NGAI e CHENG (1997, p 393).

1. Pesquisa, formulação do problema e planejamento: O pesquisador define o problema e identifica as variáveis a serem analisadas fatorialmente. O pesquisador também tem que decidir se vai incluir todas as variáveis registradas na matriz de dados originais, e quais delas necessitam ser

transformadas. Idealmente, as variáveis a ser incluídas no estudo devem ser baseadas em pesquisas anteriores ou no julgamento de outros investigadores. As variáveis deveriam ser medidas adequadamente em uma medida métrica ou dentro de um intervalo. Relativo ao tamanho de amostra apropriado, geralmente aconselha-se não utilizar menos de 50 observações, quando possível, deve-se utilizar amostra igual ou superior a 100.

2. Construção da matriz de correlação: O pesquisador deve analisar a matriz de correlação e observar algum agrupamento natural de variáveis com alta correlação. Porém, se quase todas as correlações forem pequenas, então não há muito ponto, provavelmente, a ser considerado na ACP. Se a análise revelar nenhum número significativo de correlações maior que 0,3, a análise fatorial é, provavelmente, imprópria.
3. Determinação dos números de fatores: O pesquisador pode examinar os autovalores e tentar decidir o número de fatores a ser extraído. Existem basicamente dois critérios básicos:
 - a. Critério dos autovalores maiores que 1: Um autovalor representa a soma das variâncias das variáveis ordinais que estão associadas com um fator. Debaixo deste critério, só fatores com autovalores maiores que 1 são considerado, Kaiser (1958).
 - b. Critério “*scree plot*”: Uma aproximação alternativa e a determinação do número de fatores por meio do gráfico “*scree plot*”. Este procedimento apresenta um gráfico dos autovalores (vertical) *versus* o número de autovalores (horizontal) – o número de fatores em ordem de extração. Desde que os autovalores estejam ordenados do maior ao menor, este gráfico apresenta uma curva inclinada decrescente. Considera-se até o ponto a qual a curva começa a flexionar, indica o número máximo de fatores a serem extraídos.
4. Rotação fatorial: Rotação fatorial pode ser ortogonal ou oblíqua. Com a rotação ortogonal, a referência dos eixos dos fatores é mantida à direita dos ângulos e os novos fatores não são correlacionados. Para a rotação oblíqua os eixos não são mantidos à direita dos ângulos, e os fatores são correlacionados. O maior objetivo de qualquer rotação é obter alguns fatores teoricamente significantes e, se possível, a estrutura de fator mais simples. As

rotações ortogonais são mais utilizadas, pois a maior parte dos *softwares* de análise fatorial trabalha com este tipo de rotação. As rotações oblíquas requerem uma considerável experiência no assunto. Entre todas as rotações ortogonais (quarimax, varimax e equimax), a rotação varimax é a mais utilizada e adotada como rotação padrão.

5. Interpretação dos fatores: A interpretação é facilitada identificando as variáveis que possuam grande carga fatorial. O pesquisador pode observar os agrupamentos de variáveis sugeridos pelos componentes, verificando se as variáveis têm alguma interpretação significativa.

Johnson e Wichern (1998) relatam que algebricamente, os componentes principais são combinações lineares particulares das “p” variáveis aleatórias X_1, X_2, \dots, X_p . Geometricamente, essas combinações representam a relação de um novo sistema de coordenadas obtidas por deslocamento e rotação do sistema original com X_1, X_2, \dots, X_p como eixos. Os novos eixos representam as direções com variabilidade máxima e fornecem uma descrição, mas simplificada e mais restrita da estrutura da covariância. Os componentes principais dependem somente da matriz de covariância Σ de X_1, X_2, \dots, X_p , ou da matriz de correlação (ρ). Uma das grandes vantagens deste método, e a não necessidade da suposição de normalidade para o seu desenvolvimento.

A figura 67 apresenta duas variáveis X_1 e X_2 com distribuição normal bidimensional em uma elipse de densidade de probabilidade constante. Os componentes principais são obtidos por meio da rotação das coordenadas dos eixos originais por meio do ângulo θ até que eles coincidam com os eixos da elipse de densidade constante. Desta forma, a análise dos componentes principais coloca os eixos X_1 e X_2 na direção de maior variabilidade.

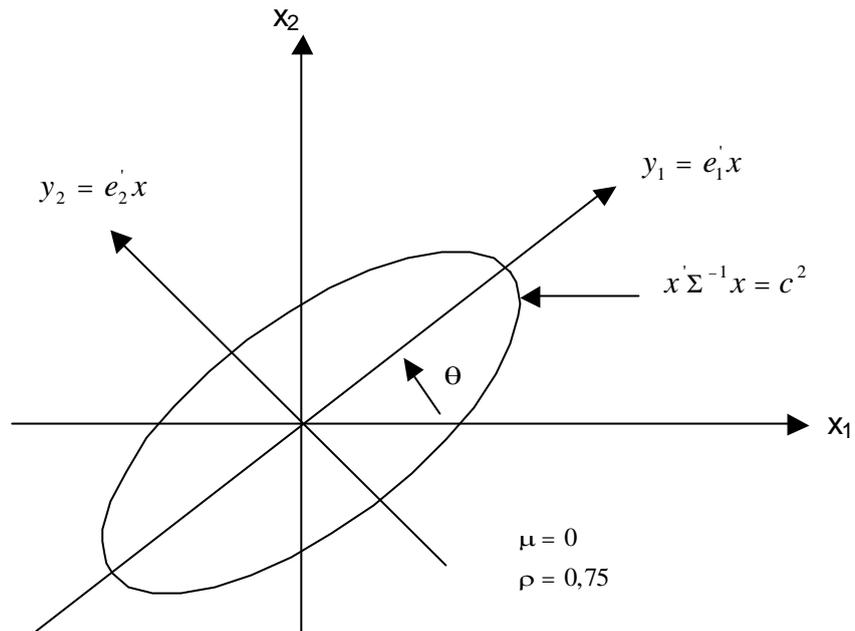


FIGURA 67— .DENSIDADE CONSTANTE DA ELIPSE ($x' \Sigma^{-1} x = c^2$) E COMPONENTES PRINCIPAIS (Y_1) E (Y_2), PARA UM VETOR ALEATÓRIO BIDIMENSIONAL NORMAL (X) TENDO MÉDIA 0 .
 FONTE: JOHNSON e WICHERN (1998, p 465).

6.4 CORRELAÇÃO ENTRE OS COMPONENTES PRINCIPAIS

Seja o vetor aleatório $X'=[X_1, X_2, \dots X_p]$ contendo a matriz de covariância Σ com os autovalores $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, e as seguintes combinações lineares.

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= A_1 X = a_{11} X_1 + a_{12} X_2 \dots a_{1p} X_p \\
 Y_2 &= A_2 X = a_{21} X_1 + a_{22} X_2 \dots a_{2p} X_p \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 Y_p &= A_p X = a_{p1} X_1 + a_{p2} X_2 \dots a_{pp} X_p
 \end{aligned}$$

Seja também,

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pp} \end{bmatrix}$$

Desta forma pode-se escrever que $Y = A_{pp} \cdot X$. Segundo Johnson e Wichern (1998), os componentes principais são combinações lineares não correlacionadas Y_1, Y_2, \dots, Y_p , cujas variâncias são tão grandes quanto possíveis.

O primeiro componente principal é a combinação linear com variância máxima. Ou seja, ele é a combinação linear que maximiza a variância. Isto é, maximiza $Var(Y_1) = A_1' \Sigma A_1$. Ou seja, o primeiro componente principal é a combinação linear $A_1' X$ que maximiza $Var(A_1' X)$ sujeito a $A_1' A_1 = 1$, pois para eliminar uma indeterminação, é conveniente restringir A_1 com comprimento de valor unitário.

Fica claro que $Var(Y_1) = A_1' \Sigma A_1$ pode ser acrescido por meio da multiplicação de qualquer A_1 por alguma constante.

O segundo componente principal é a combinação linear $A_2' X$ que maximiza $Var(A_2' X)$ sujeito a $A_2' A_2 = 1$ e $Cov(A_1' X, A_2' X) = 0$.

O i -ésimo passo do i -ésimo componente principal é a combinação linear $A_i' X$ que maximiza $Var(A_i' X)$ sujeito a $A_i' A_i = 1$ e $Cov(A_i' X, A_k' X) = 0$, com $k < i$.

6.5 CRITÉRIO DE SELEÇÃO DOS COMPONENTES PRINCIPAIS

Sempre há a pergunta de quantos e quais componentes deve-se escolher. Não há nenhuma resposta definitiva a esta pergunta, adiante, discutem-se alguns critérios. Um ponto importante a ser discutido é a existência de discrepância na amostra total explicada, deve-se colocar em relevância o tamanho relativo dos autovalores, e a interpretação caso-a-caso dos componentes. Um componente associado a um autovalor próximo zero, geralmente é julgado como componente sem importância, indicando uma dependência linear insuspeita nos dados. Uma ajuda visual útil para determinar um número apropriado de componente principal é um "scree plot". Este recurso visual ordena de maior para menor, a magnitude de um autovalor em relação ao seu número. Para determinar o número apropriado de componentes, nós procuramos um cotovelo no "scree plot." O número de componentes tomados são

aqueles que se encontram até o ponto onde os autovalores permanecem relativamente pequenos e aproximadamente do mesmo tamanho, isto pode ser observado na figura 68.

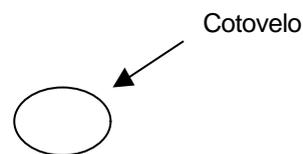


FIGURA 68 – .GRÁFICO SCREE PLOT.

FONTE: JOHNSON e WICHERN (1998, p 475).

Um outro recurso visual importante é os “scatter plot” entre os componentes principais. A figura 69 apresenta o “scatter plot” dos componentes principais \hat{y}_1 e \hat{y}_2 dos dados de um experimento utilizando tartarugas. A figura apresenta certa anomalia estrutural na primeira tartaruga que fica a parte da razoável elipse.

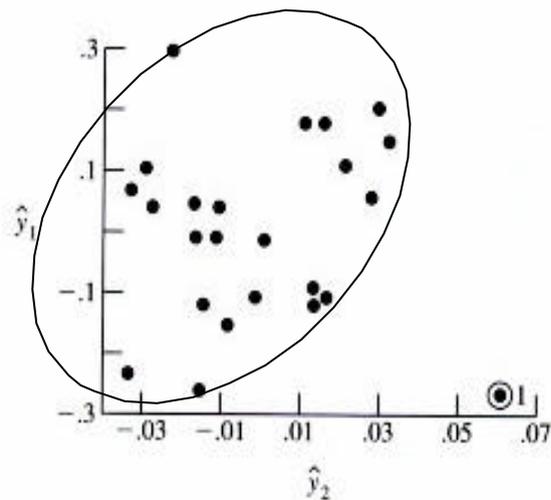


FIGURA 69 – .SCATTER PLOT DOS COMPONENTES PRINCIPAIS y_1 E y_2 NOS DADOS EM TARTARUGAS MACHO.

FONTE: JOHNSON e WICHERN (1998, p 486).

Existem critérios matemáticos que definem a escolha dos componentes. Conforme Johnson e Wichern (1998), seja Σ a matriz de covariância associado ao vetor aleatório $X'=[X_1, X_2, \dots, X_p]$. Seja ainda Σ contendo os pares de autovalores-autovetores $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$ onde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, onde o i -ésimo componente principal é dado por:

$$Y_i = e_i' X = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p, \text{ onde } i = 1, 2, \dots, p$$

sendo

$$Var(Y_i) = e_i' \Sigma e_i = \lambda_i, \text{ onde } i = 1, 2, \dots, p$$

e

$$Cov(Y_i, Y_k) = e_i' \Sigma e_k = 0, \text{ onde } i \neq k$$

Equação 2 – i -ésimo componente principal dos pares de autovalores e autovetores

Se algum λ_i forem iguais, a escolha dos correspondentes coeficientes dos vetores (e_i), e, por conseguinte Y_i , não serão únicos, ou seja, haverá uma indeterminação.

Seja os vetores aleatórios $X'=[X_1, X_2, \dots, X_p]$ de covariância Σ , com autovalores-autovetores $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$ onde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$. Seja também $Y_1 = e_1' X, Y_2 = e_2' X, \dots, Y_p = e_p' X$ os componentes principais, então:

$$\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \sum_{i=1}^p Var(X_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p Var(Y_i)$$

Equação 3 – Variância total da população é igual a soma dos autovalores

A variância total da população $\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp}$ é igual a soma dos autovalores $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ da matriz Σ , como conseqüência, a proporção da variância total explicada

pelo k -ésimo componente principal é $\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}$, onde $k = 1, 2, \dots, p$. Pode-se dizer

ainda que, se a maior parte da variância (por exemplo, 80 a 90%) da variância populacional total, para um número grande (p -variáveis), pode ser atribuída a um,

dois ou três componentes principais, então estes componentes podem substituir as (p-variáveis) originais, sem perder muita informação.

Outro critério de seleção de número de componentes, é o critério de Kaiser. Mardia *et al.* (2003) relatam que, na utilização da matéria de variância-covariância, este critério consiste em estar incluindo apenas os valores próprios. Se for utilizada a matriz de correlação, poderão ser incluídos os componentes com os valores próprios maiores que um. Em geral este critério utiliza-se de componentes que consigam sintetizar variância acima de 70%. Os componentes principais derivados da matriz de covariância podem ser diferentes daqueles derivados da matriz de correlação. Caso as variáveis estiverem em escalas ou medidas diferentes, estas variáveis devem ser padronizadas.

6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem outros métodos de analisar quais variáveis são mais significativas, entretanto a Análise de Componentes Principais vem se destacando, sendo utilizada em muitos estudos científicos. Além de determinar as variáveis relevantes, ela pode também determinar numericamente o grau de importância de cada uma delas. Estes índices são chamados de Autovalores.

O capítulo sete abordará o desenvolvimento e aplicação do sistema de pesquisa *on-line*. Levando em conta que o retorno de pesquisas através de cartas, na maioria das vezes, é baixo, será proposto um sistema de pesquisa *on-line* utilizando recursos da Internet, visando aumentar este índice.

7 DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PESQUISA ON-LINE

Neste tópico será descrito o desenvolvimento da pesquisa em relação a três *software* básicos e essenciais em empresas industriais da Macro Região de Maringá: Pacote Office, Sistema Operacional e Sistemas de Informação Gerencial. Conforme a teoria dos modelos de qualidade de *software* foi desenvolvida os questionários a serem aplicados nas empresas industriais. Este capítulo apresenta também a justificativa destes questionários assim como as telas do sistema desenvolvido.

7.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Por meio da Associação Comercial e Industrial de Maringá e da Telelistas, foram obtidas informações de 398 empresas industriais da Macro Região de Maringá, dentre estas, 81 já haviam encerrado suas atividades, totalizando 317 empresas. O retorno da pesquisa foi de 60 empresas industriais, ou seja, 18,93%. Este sistema de pesquisa é desenvolvido com os seguintes OSS:

- PHP (*Personal Home Page*) é uma linguagem interpretada que pode ser executada no próprio servidor. Ela se parece muito com a linguagem de programação C, e também tem similaridades com o Perl. O PHP tem ainda a facilidade de suportar muitos banco de dados. A linguagem PHP permite gerar páginas *Web*. Isso é possível ser feito obtendo-se dados do arquivo ou de um banco de dados, processando esses dados e depois enviando o resultado para um navegador *WEB*. De acordo com Anselmo (2000), o PHP é outro projeto da *Apache Software Foundation*, ele é uma linguagem *script*, que integra ao lado do servidor, a criação de páginas dinâmicas na *WEB*. Dentre suas inúmeras utilidades, pode-se atualizar banco de dados, criá-los e realizar cálculos matemáticos, inclusive funções trigonométricas complexas.

Também é possível criar e remover arquivos arbitrários no sistema, dependendo do nível de segurança em que o PHP está sendo executado. Admite criar conexões na rede *Internet* e atender a essas conexões.

- **APACHE SERVER:** é um Servidor de Páginas HTTP (*Web*) mais popular na *Internet*, com ele um simples microcomputador pode-se tornar um servidor de páginas HTTP. HTTP (*hyper text transfer protocol* ou protocolo de transferência de hipertexto) é um protocolo que permite o funcionamento da interface gráfica na *Internet*, esta que é a mais conhecida e que permite a transmissão de textos, fotos e gráficos de uma maneira simples e rápida. O Apache HTTP Server é um projeto da *Apache Software Foundation*. Este projeto é marcado pelo desenvolvimento de processos baseados em *software* livre de licenças, e pelo anseio de criar *software* de qualidade. Os participantes desta fundação não consideram somente os seus grupos como colaboradores, mas sim, toda a comunidade de desenvolvimento. Os membros da *Apache Software Foundation* têm demonstrado muito compromisso no desenvolvimento do *software* livre, sustentado por meio de inúmeros colaboradores e participantes em prol desta fundação.
- **MySQL:** Originalmente desenvolvido pela empresa sueca TCX, que necessitava de um servidor de banco de dados que operasse com grandes escalas de dados rapidamente, sem exigir caríssimas plataformas de hardware. O MySQL é um SGBD (Sistema Gerenciador de Bancos de Dados) relacional que suporta a linguagem de consulta de banco de dados chamada SQL e ele trabalha ainda com *multithreaded* (múltiplas linhas de execução, que significa a capacidade de dividir um serviço em pequenas partes) controladas pelo *kernel* do sistema operacional. Além disso, MySQL suporta o

SQL padrão (ANSI). Isso cria um ótimo desempenho em servidores Unix/Linux. MySQL pode rodar como um service no Windows NT e como um processo normal em Windows 95/98/XP. Atualmente o MySQL tem se mostrado o banco de dados mais popular dentro da tecnologia livre no mundo, com milhões de instalações em *websites*, *datawarehouses*, aplicações de *e-business* e *e-commerce*, entre outros.

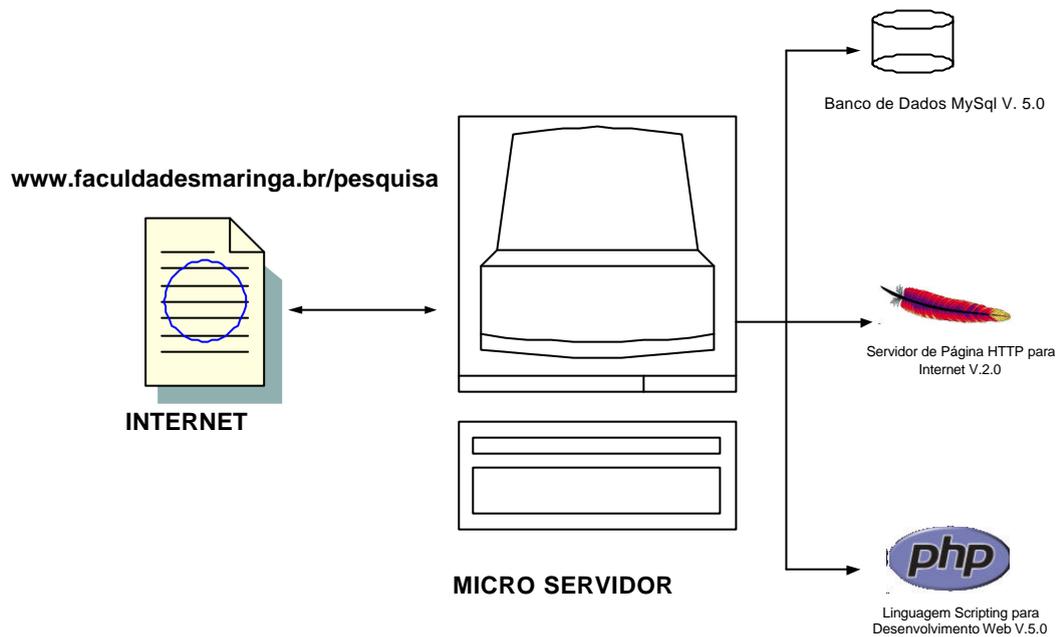


FIGURA 70 – SERVIDOR DE HTTP UTILIZANDO SOFTWARES OPEN SOURCE.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A figura 70 apresenta o servidor Web da Faculdade Maringá por meio da Internet em conjunto com os *Softwares Open Source* disponibilizando o site de pesquisa <<http://www.faculdadesmaringa.br/pesquisa>> .:

7.2 DIAGRAMAS DO SISTEMA DE PESQUISA

Para a compreensão do sistema de pesquisa *on-line*, serão apresentados diagramas de Use Case, Diagramas de Classe e Diagramas de seqüência, utilizando a Unified Modeling Language – UML. A UML é uma linguagem de modelagem não proprietária de terceira geração. A UML auxilia a visualizar seu desenho e a comunicação entre objetos do sistema. Basicamente, a UML permite que desenvolvedores visualizem os produtos de seu trabalho em diagramas padronizados. Junto com uma notação gráfica, a UML também especifica significados, isto é, semântica.

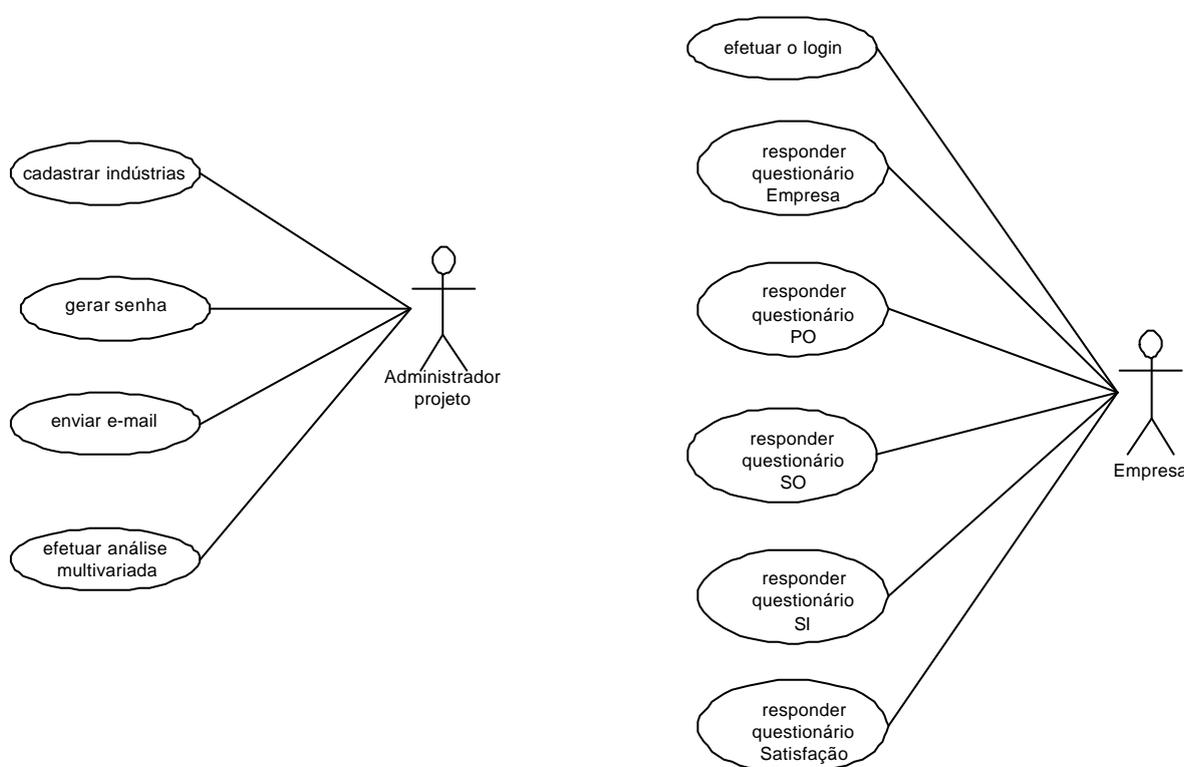


FIGURA 71 – DIAGRAMA DE USE CASE.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A figura 71 apresenta o diagrama de Use Case. Tipicamente estes diagramas têm sido utilizados para capturar requisitos funcionais do sistema, facilitando assim a compreensão do seu funcionamento. O Diagrama de Use Case descreve a funcionalidade proposta para o novo sistema. Um Use Case representa uma unidade discreta da interação entre um usuário (humano ou máquina) e o sistema. Um Use Case é uma unidade de um trabalho significativo. Cada Use Case tem uma descrição

o qual descreve a funcionalidade que irá ser construída no sistema proposto. Os Use Cases estão tipicamente relacionados a "atores". Um ator é um humano ou entidade máquina que interage com o sistema para executar um significativo trabalho.

As figuras 72, 96 a 104, apresentam a respectiva documentação detalhada do Use Case do sistema de pesquisa *on-line*.

7.3 DIAGRAMAS DE USE CASE

O Use Case é uma técnica usada para descrever e definir os requisitos funcionais de um sistema. Eles são escritos em termos de atores externos. Os atores representam o papel de uma entidade externa ao sistema como um usuário, um hardware, ou outro sistema que interage com o sistema modelado. Os atores iniciam a comunicação com o sistema através dos Use Cases, onde cada Use Case representa uma seqüência de ações executadas pelo sistema e recebe do ator que lhe utiliza dados tangíveis de um tipo ou formato já conhecido, tudo isso é definido juntamente com o Use Case através de texto de documentação.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Cadastrar Indústrias
Ator que o Invoca	Administrador projeto
Cenário Principal	
Ações do ator	
1. Verificar quais cidades fazem parte da macro região de Maringá (Operação Manual)	
2. Entrar em contato com a Associação Comercial e Industrial de Maringá para Coletar endereço e telefone das Indústrias da macro região de Maringá. (Operação Manual)	
3. Cadastrar Dados das Indústrias no Excel	
4. Case: Gerar Senhas	
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição

FIGURA 72 – USE CASE.- CADASTRAR INDÚSTRIAS.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Os demais diagramas de use-cases encontram-se no Apêndice A deste trabalho.

7.4 DIAGRAMAS DE CLASSES

A figura 73 apresenta o diagrama de classes do banco de dados utilizado no sistema de pesquisa. Um diagrama de classes é uma representação da estrutura e relações das classes que servem de modelo para objetos. É uma modelagem muito útil para o sistema, define todas as classes que o sistema necessita e é a base para a construção dos demais diagramas.

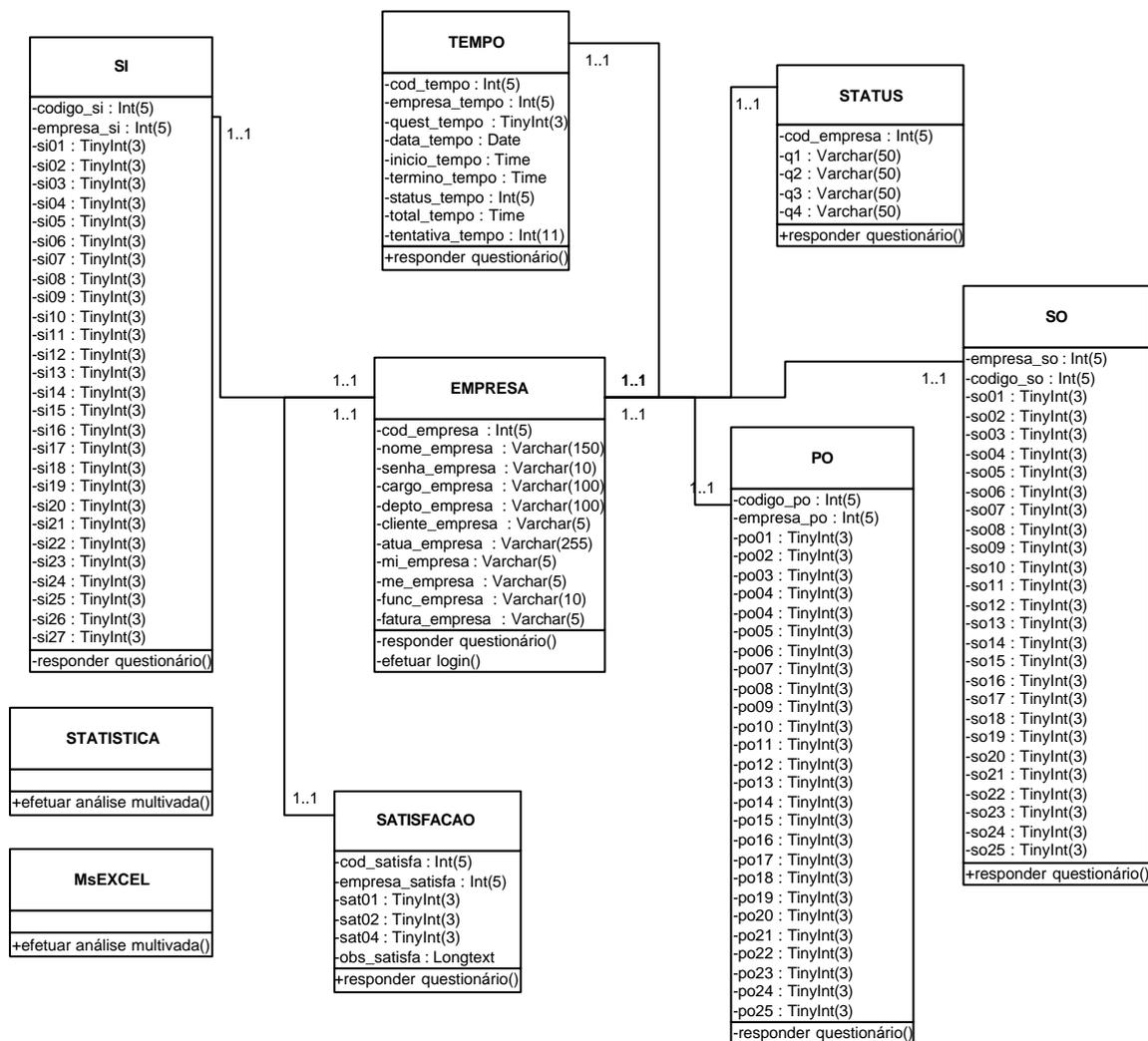


FIGURA 73 – DIAGRAMA DE CLASSES.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

7.5 DIAGRAMAS DE SEQÜÊNCIA

As figuras 74, 105 a 109, apresentam diagramas de seqüência do sistema de pesquisa. Um diagrama de seqüência descreve a maneira como os grupos de objetos colaboram em algum comportamento ao longo do tempo. Ele registra o comportamento de um único caso de uso. Ele exibe os objetos e as mensagens passadas entre esses objetos no caso de uso. Um design pode ter uma grande quantidade de métodos em classes diferentes. Isso torna difícil determinar a seqüência global do comportamento. Esse diagrama é simples e lógico, a fim de tornar óbvios a seqüência e o fluxo de controle.

Um diagrama de seqüência apresenta a colaboração dinâmica entre os vários objetos de um sistema. O mais importante aspecto deste diagrama é que a partir dele percebe-se a seqüência de mensagens enviadas entre os objetos. Ele mostra a interação entre os objetos, alguma coisa que acontecerá em um ponto específico da execução do sistema. O diagrama de seqüência consiste em um número de objetos mostrado em linhas vertical. O decorrer do tempo é visualizado observando-se o diagrama no sentido vertical de cima para baixo. As mensagens enviadas por cada objeto são simbolizadas por setas entre os objetos que se relacionam. Diagramas de seqüência possuem dois eixos: o eixo vertical, que mostra o tempo e o eixo horizontal, que mostra os objetos envolvidos na seqüência de certa atividade. Eles também mostram as interações para um cenário específico de certa atividade do sistema.

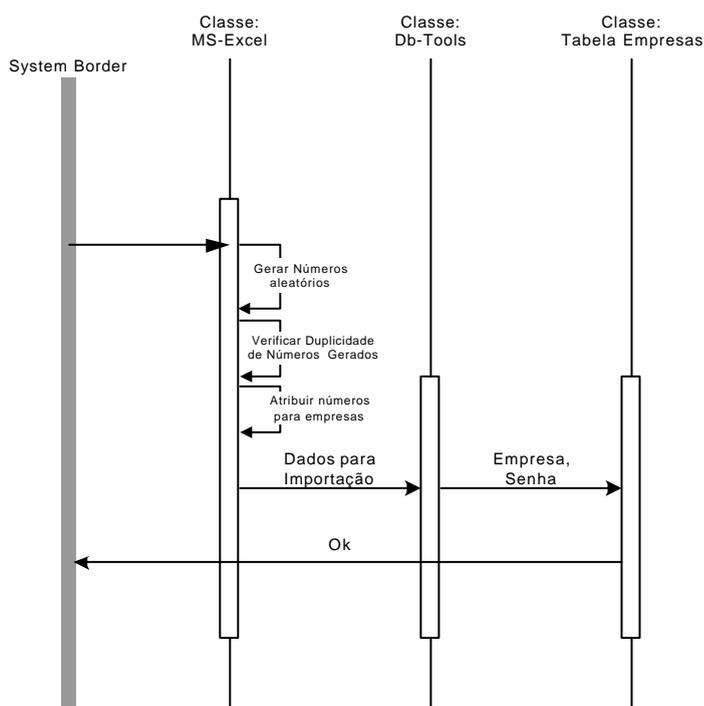


FIGURA 74 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – GERAR SENHA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Os demais diagramas de seqüência encontram-se no Apêndice B deste trabalho.

Características da Qualidade	Boehm	McCall	FURPS	ISO 9126	Dromey
Testabilidade	X	X		X	
Exatidão		X			
Eficiência	X	X	X	X	X
Compreensibilidade	X			X	
Confiabilidade	X	X	X	X	X
Flexibilidade		X	X(extensibilidade, adaptabilidade, manutenibilidade)		
Funcionalidade			X	X	X
Engenharia humana	X				
Integridade		X		X(segurança)	
Interoperabilidade		X		X(funcionalidade)	
Processo de maturação					X
Manutenibilidade	X	X	X	X	X
Modificabilidade	X				
Portabilidade	X	X		X	X
Reusabilidade		X			X

FIGURA 75 – CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE PRESENTE NOS DIFERENTES MODELOS: BOEHM, MCCALL, FURPS e ISO 9126.

FONTE: TRADUZIDO DO ORTEGA *et al.* (2003, p. 223).

Para a escolha das características de qualidade de qualidade de *software*, conforme a figura 75 foi levada em consideração os itens em comuns nos modelos de qualidade. Nota-se que as seguintes características: eficiência, manutenibilidade, portabilidade, confiabilidade / segurança, usabilidade / funcionalidade e flexibilidade, aparecerem com maior freqüência nos modelos apresentados. Desta forma, estas características foram consideradas relevantes dentro do presente trabalho. Existem outros modelos que não foram relacionados aqui que abordam de itens específicos de qualidade. De acordo com Ortega *et al.* (2003), os modelos apresentados na figura 75 são considerados como base para os demais modelos. Desta forma, a partir das características básicas de qualidade selecionadas, foram desenvolvidas perguntas dentro dos seguintes segmentos: Pacote Office, Sistemas Operacionais e Sistemas de Informação.

7.6 JUSTIFICATIVA DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

As figuras 76 a 78 apresentam perguntas relativas às características de qualidade, de acordo com os segmentos de Pacote Office, Sistemas Operacionais e Sistemas de Informação, juntamente com as justificativas. O questionário abaixo está relacionado com os princípios básicos dos modelos de qualidade Boehm, McCall, FURPS, ISO9126 e Dromey. Cada pergunta foi cuidadosamente elaborada seguindo os atributos de qualidade de seus idealizadores.

PACOTE OFFICE					
EFICIÊNCIA	Boehm	McCall	FURPS	ISO 9126	Dromey
1) O Pacote Office além dos recursos básicos necessários possui um conjunto de recursos avançados	X			X	
2) O Pacote Office não ocupa muito espaço e recursos do computador	X	X	X	X	X
3) O Pacote Office possui rapidez e agilidade de resposta na execução das operações	X	X	X	X	X
4) O Pacote Office possui um eficiente corretor ortográfico e gramatical na língua Português Brasil	X				
5) O Pacote Office possui comandos e operações referente a Web / Internet	X				
FLEXIBILIDADE					
6) A estrutura do Pacote Office pode ser alterado via programação, visto que o seu código fonte de programação é aberto		X	X		
7) O Pacote Office pode funcionar diretamente do CD-ROM / DVD-ROM sem a necessidade da instalação prévia no computador			X		
8) O Pacote Office possui recursos para importar e exportar documentos dos demais pacotes offices no mercado			X		
9) O Pacote Office possui recursos ler e gerar arquivos em PDF			X		
MANUTENIBILIDADE					
10) O Pacote Office possui recurso de atualizações ou disponibilidade de novas versões na Internet		X		X	
11) Ao ocorrerem falhas com o Pacote Office, possui recursos para compreender o tipo e local da falha	X	X	X	X	X
12) O Pacote Office possui suporte do fabricante				X	
13) A equipe desenvolvedora do Pacote Office possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos		X		X	
PORTABILIDADE					
14) O Pacote Office está de acordo com as normas e licenças do fabricante				X	
15) O Pacote Office é compatível com diversos Sistemas Operacionais (Windows, Linux, Mac)	X	X		X	X
16) O Pacote Office é de fácil instalação nos diversos Sistema Operacionais	X	X		X	X
17) O Pacote Office possui opção para vários tipos de instalação de acordo com a capacidade de cada computador				X	
SEGURANÇA E CONFIABILIDADE					
18) O Pacote Office possui recursos de segurança de acesso a documentos por meio de acesso com senha nos arquivos		X		X	
19) O Pacote Office possui recursos de recuperação de arquivos caso haja falha no Pacote Office ou falta de energia elétrica	X	X		X	X
20) O Pacote Office possui recurso confiável de auto-salvamento do documento	X	X	X	X	X

Continua....

21) O Pacote Office possui recursos para criar cópia reserva do arquivo sempre quando o arquivo for salvo		X	X	X	
USABILIDADE E FUNCIONALIDADE					
22) O Pacote Office possui uma interface fácil e amigável		X		X	X
23) O Pacote Office possui um eficiente sistema de ajuda/help ao usuário		X	X	X	X
24) O Pacote Office ser na língua Português-Brasil		X		X	
25) O Pacote Office possui recurso de ajuste na barra de ferramentas e eficiente comandos de atalho dos principais recursos		X	X	X	X

FIGURA 76 – QUESTIONÁRIO E JUSTIFICATIVA REFERENTE AO PACOTE OFFICE.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

SISTEMA OPERACIONAL						
EFICIÊNCIA		Boehm	McCall	FURPS	ISO 9126	Dreamey
1) O Sistema Operacional possui recursos de teclas de atalho e completa automaticamente os principais comandos digitados no Sistema Operacional	X				X	
2) O Sistema Operacional não ocupa muito espaço e recursos do computador	X	X	X	X	X	X
3) O Sistema Operacional possui rapidez e agilidade de resposta na execução dos aplicativos	X	X	X	X	X	X
4) O Sistema Operacional possui recursos para sofrer manutenção <i>on-line</i> por meio de outro computador	X				X	
5) O Sistema Operacional possui recursos referente a Web / Internet	X					
FLEXIBILIDADE						
6) A estrutura do Sistema Operacional pode ser alterada via programação, visto que o seu código fonte de programação é aberto.		X	X			
7) O Sistema Operacional pode funcionar diretamente do CD-ROM / DVD-ROM sem a necessidade da instalação prévia no computador				X		
8) O Sistema Operacional possui recursos para executar <i>softwares</i> de outros Sistemas Operacionais				X		
9) O Sistema Operacional possui recursos para comunicar-se com outros Sistemas Operacionais		X	X			
MANUTENIBILIDADE						
10) O Sistema Operacional possui atualizações ou novas versões na Internet		X			X	
11) O Sistema Operacional possui recursos para localização e correção automática/manual caso haja falhas ou falta de energia elétrica	X	X	X	X	X	X
12) O Sistema Operacional possui suporte do fabricante					X	
13) A equipe desenvolvedora do Sistema Operacional possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos		X			X	
PORTABILIDADE						
14) O Sistema Operacional está de acordo com as normas e licenças do fabricante					X	
15) O Sistema Operacional é compatível com a maioria dos aplicativos existentes no mercado	X	X			X	X
16) O Sistema Operacional é compatível com os equipamentos mais utilizados no mercado	X	X			X	X
17) O Sistema Operacional possui opção para vários tipos de instalação de acordo com a capacidade e finalidade de trabalho de cada computador					X	
SEGURANÇA E CONFIABILIDADE						
18) O Sistema Operacional possui recursos para acesso restrito de usuários por meio de login e senha		X			X	
19) O Sistema Operacional possui recursos para criar arquivo de histórico de atividades dos usuários	X	X	X	X	X	X

Continua....

20) O Sistema Operacional possui recursos para criar arquivo de registros de erros ou falhas	X	X	X	X	X
USABILIDADE E FUNCIONALIDADE					
21) O sistema operacional possui interface gráfica fácil e amigável		X	X	X	
22) O sistema operacional possui mais de uma interface gráfica		X		X	
23) O sistema operacional possui um eficiente sistema de ajuda ao usuário		X	X	X	X
24) O sistema operacional ser na língua Português-Brasil		X		X	
25) O sistema operacional possui recursos facilitados para instalação e atualização de driver's de impressora, multimídia, pen-drive, etc		X	X	X	X

FIGURA 77 – QUESTIONÁRIO E JUSTIFICATIVA REFERENTE AO SISTEMA OPERACIONAL.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO					
	Boehm	McCall	FURPS	ISO 9126	Dromey
EFICIÊNCIA					
1) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos de teclas de atalho	X			X	
2) O Sistema de Informação Gerencial não ocupa muito espaço e recursos do computador	X	X	X	X	X
3) O Sistema de Informação Gerencial possui rapidez e agilidade de resposta na execução	X	X	X	X	X
FLEXIBILIDADE					
4) O Sistema de Informação Gerencial trabalha de uma forma integrada com os diversos setores da Indústria		X	X		
5) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para disponibilizar informações na Internet		X			
6) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para funcionar dentro do navegador de Internet		X			
7) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para gerar relatórios customizados de acordo com a necessidade de cada setor da indústria.			X		
8) A estrutura do Sistema de Informação Gerencial possui toda a documentação, facilitando correções ou futuras modificações.		X	X		
MANUTENIBILIDADE					
9) O Sistema de Informação Gerencial possui recurso para correção de erros caso haja falha no Sistema ou falta de energia elétrica	X	X	X	X	X
10) O Sistema de Informação Gerencial possui atualizações ou novas versões na Internet		X		X	
11) O Sistema de Informação Gerencial possui suporte do fabricante				X	
12) O Sistema de Informação ser de fácil instalação quando o servidor ou algum terminal ocasionar defeitos				X	
13) A equipe desenvolvedora do Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos	X	X		X	X
PORTABILIDADE					
14) O Sistema de Informação Gerencial está de acordo com as licenças do fabricante				X	
15) O Sistema de Informação Gerencial não necessita de Hardware ou de <i>Softwares</i> específico para o seu funcionamento	X	X		X	X
16) O Sistema de Informação é confeccionado com tecnologias considerado confiáveis dentro do mercado	X	X		X	
17) O Sistema de Informação Gerencial é confeccionado dentro dos padrões de desenvolvimento de <i>software</i> , para que futuramente, ao adquirir outro sistema, o processo de substituição possa ser efetuado com sucesso				X	
18) O Sistema de Informação Gerencial é compatível com a maioria dos Sistemas Operacionais do mercado	X	X		X	X
19) O Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente Banco de Dados para trabalhar/gerenciar grande número de informações				X	
SEGURANÇA E CONFIABILIDADE					
20) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para acesso restrito de usuários por meio de login e senha		X		X	

Continua....

21) O Sistema de Informação Gerencial possui recurso automático ou manual para correção de erros caso haja falha ou falta de energia elétrica		X	X	X	
22) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para criar arquivo de histórico de atividades dos usuários	X	X	X	X	X
23) O Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente sistema de backup de informações do Banco de Dados	X	X	X	X	X
USABILIDADE E FUNCIONALIDADE					
24) O Sistema de Informação Gerencial possui uma interface gráfica fácil e amigável		X	X	X	
25) O Sistema de Informação Gerencial possui interface gráfica que possa ser customizada / modificada		X	X	X	X
26) O Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente sistema de ajuda ao usuário		X	X	X	X
27) O Sistema de Informação ser na língua Português-Brasil		X		X	

FIGURA 78 - QUESTIONÁRIO E JUSTIFICATIVA REFERENTE AO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

7.7 TELAS DO SISTEMA DE PESQUISA ON-LINE

As figuras 79, 110 a 114, apresentam as telas do sistema de pesquisa *on-line* utilizado.




QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE TECNOLOGIA DE SOFTWARE NAS INDÚSTRIAS DA REGIÃO DE MARINGÁ
EDUARDO LIQUIO TAKAO - UNIMEP

Para efetuar a pesquisa coloque a senha recebida

Senha Recebido no E-mail

Esta pesquisa abrange as indústrias da macro região de Maringá. O questionário está baseado na junção dos principais modelos de qualidade de software.

Este projeto tem por objetivo detectar as principais características em três segmentos de softwares: Pacote Office, Sistemas Operacionais e Sistemas de Informação Gerencial. Uma informação muito importante é que a indústria não avalie o software que esteja utilizando, mas sim, assinalar as características mais relevantes dos software em relação à sua indústria.

O autor desta pesquisa é Doutorando em Engenharia de Produção da Universidade Metodista de Piracicaba. Esta pesquisa servirá como parte da construção de um Modelo de Implantação de Software Open Source. Open Source ou software de código aberto é um conceito que vai além do acesso livre ao código de fonte do software, ou seja, liberdade de acesso e modificação. O código fonte deve ser revelado inteiramente para permitir que o programa possa evoluir com as modificações que a fonte aberta permite. O processo não visa somente a distribuição livre do produto original, mas também dos trabalhos modificados e derivados considerados relevantes.

Muitas empresas estão migrando seus sistemas/software para Software Open Source. Apesar do seu baixo custo de aquisição, ainda existem muitas restrições. O Modelo servirá como um guia para as indústrias que queiram trocar seus sistemas proprietários para sistemas Open Source.

Esta pesquisa envolve, ainda, os acadêmicos do 5 semestre de Marketing da Faculdade Maringá, que estão responsabilizados em entrar em contato com as indústrias para viabilizar a pesquisa.

Agradecemos a colaboração desta Empresa.

Eduardo Liquio Takao
(44) 8415-0636

FIGURA 79 – TELA DE ABERTURA DO SISTEMA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

As demais telas do sistema encontram-se no Apêndice C deste trabalho.

7.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da Internet ainda não ser um recurso disponível a toda sociedade, dentro do ambiente empresarial vem se tornando um pré-requisito. O método proposto neste trabalho, ainda não pode ser destinado a qualquer tipo de pesquisa, pois dependendo do seu público alvo pode se tornar inviável. Em se tratando de empresas industriais, a pesquisa teve um retorno de mais de 18% ou seja, 60 empresas responderam o questionário corretamente. Segundo a teoria exposta neste capítulo, este é um número satisfatório para a aplicação da análise fatorial.

De posse dos dados da pesquisa e da teoria da Análise Multivariada, o capítulo oito irá apresentar a estatística descritiva e o resultado do tratamento dos dados. O *software* utilizado para este objetivo foi o Statistica 5.1.

8 TRATAMENTO DOS DADOS - ANÁLISE FATORIAL

Neste capítulo será apresentada a aplicação da Análise Fatorial e Análise de Componentes Principais a fim de detectar itens relevantes da pesquisa, seu grau de explicação e sua carta fatorial.

8.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Para a análise fatorial dos dados, utilizou-se o *software* Statistica 5.1. Os gráficos e tabelas a seguir se referem ao tratamento dos dados em relação à pesquisa sobre o Pacote Office, Sistemas Operacionais e Sistemas de Informação Gerencial. Foram efetuadas pré-testes com cinco indústrias. Mediante este pré-teste, algumas perguntas foram reformuladas para melhor compreensão. Um sistema de *help* foi introduzido para melhor compreensão de cada questão.

A figura 80 apresenta dois questionários eliminados da pesquisa, um por uma resposta inconsistente, ou seja, colocou número 1 (um) em todas as respostas, e outro por tempo insuficiente de resposta, ou seja, menos de trinta segundos. O pré-teste havia revelado uma média de três a cinco minutos por questionário. Foi constatado também que seis empresas entraram no sistema, mas não iniciaram nenhuma pesquisa. O total de questionários válidos é de 60.

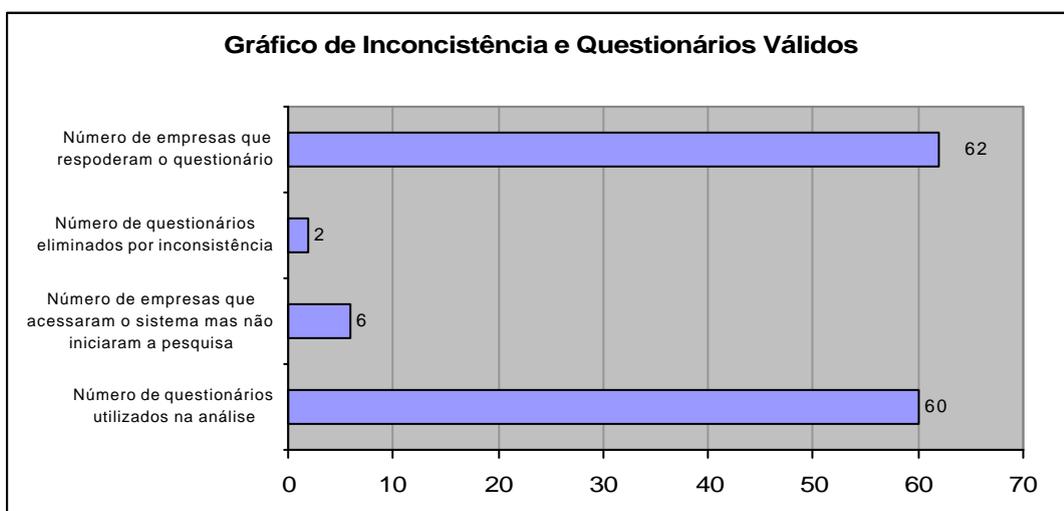
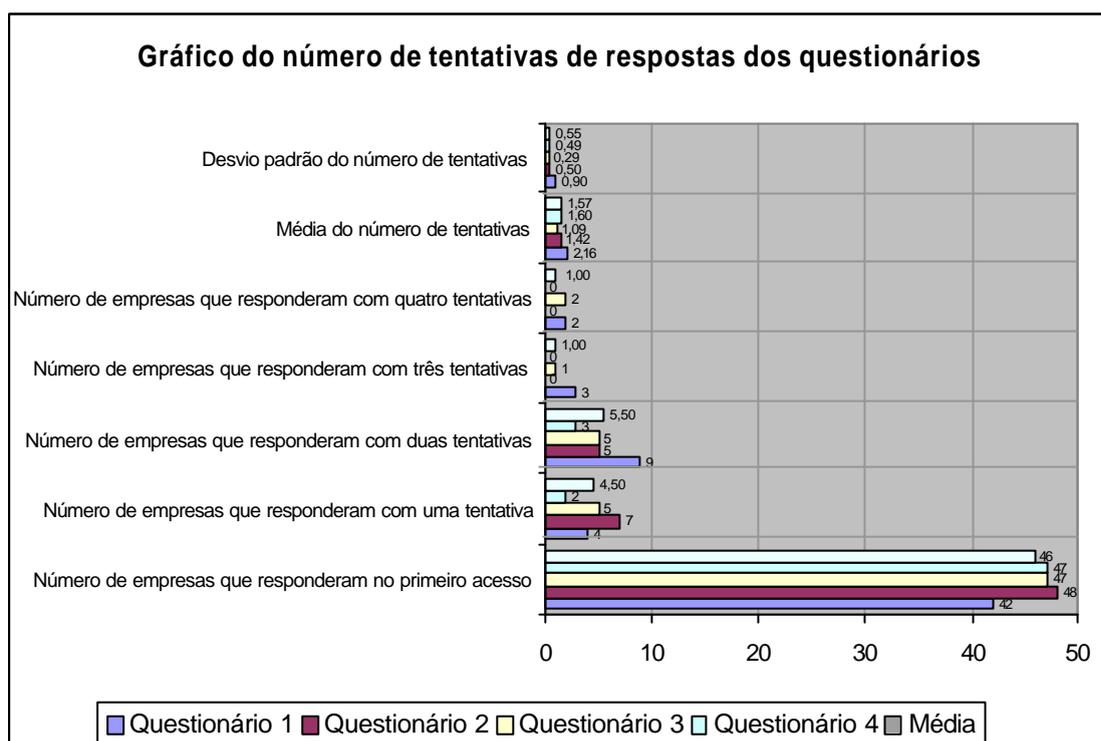


FIGURA 80 – GRÁFICO DE INCONSISTÊNCIA E QUESTIONÁRIOS VÁLIDOS.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A figura 81 mostra que uma média de quarenta e seis empresas, ou seja, mais 60 por cento das empresas, responderam os questionários no primeiro acesso. O restante divide-se em uma, duas, três ou quatro tentativas. Uma ênfase em relação ao número de tentativas pode ser dada no questionário um, pois o elevado número de acesso justifica-se por se tratar de dados específicos da empresa. A média geral de tentativa ficou em torno de 1,57 com desvio padrão de 0,55.



*FIGURA 81 – GRÁFICO DO NÚMERO OU TENTATIVAS DE RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.*

A figura 82 apresenta a média geral do tempo em minutos gastos pelas empresas para responder os questionários. Observa-se que a média geral dos questionários gira em torno de quatro minutos e seis segundos com um desvio médio de dois minutos e vinte segundos.

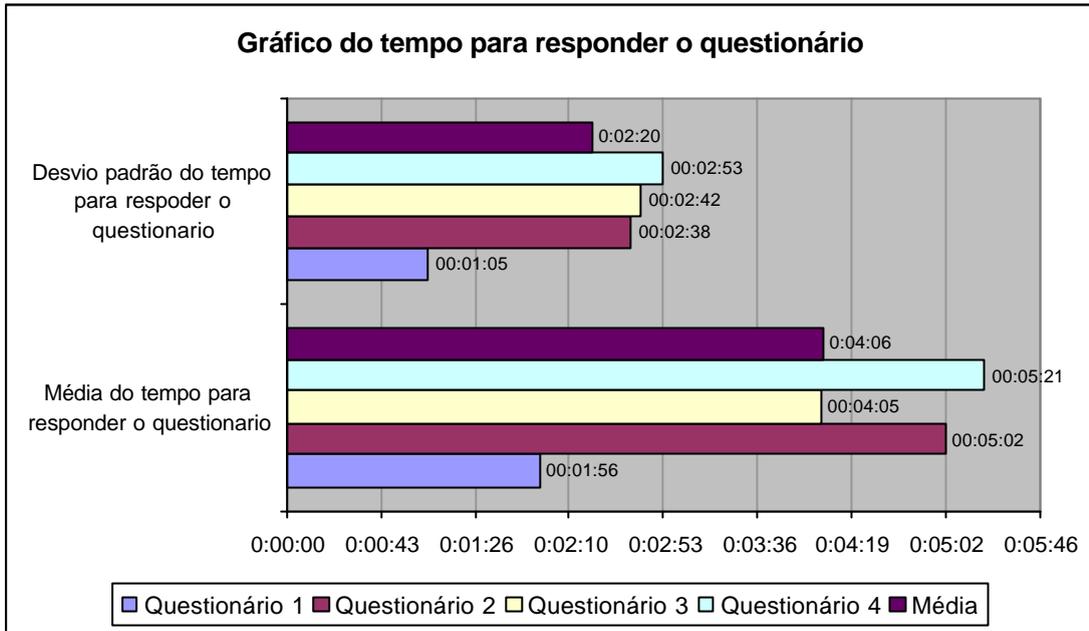


FIGURA 82 – GRÁFICO DO TEMPO PARA RESPONDER O QUESTIONÁRIO.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

O gráfico 83 apresenta uma boa aceitação do sistema de pesquisa adotado por parte das empresas pesquisadas.

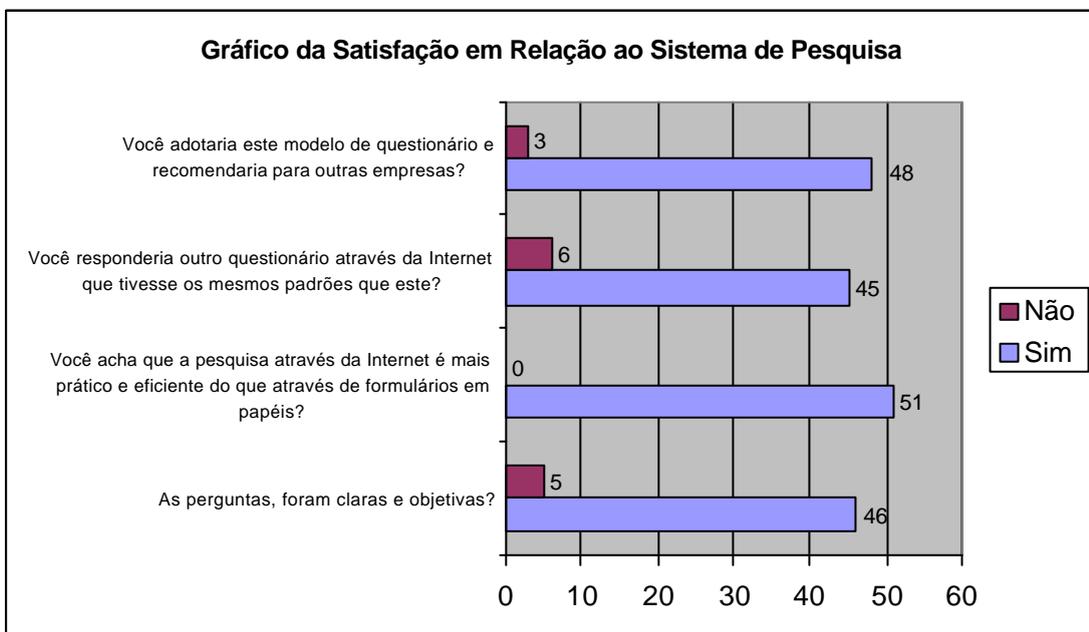


FIGURA 83 – GRÁFICO DO TEMPO PARA RESPONDER O QUESTIONÁRIO.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

8.2 ANÁLISE FATORIAL E COMPONENTES PRINCIPAIS DO PACOTE OFFICE

Para a utilização da Análise dos componentes principais, faz-se necessário que haja as correlações acima de 0,3. A tabela 5 mostra que mais de 60% das correlações referentes ao questionário do Pacote Office está acima deste índice.

TABELA 5 – TABELA DE CORRELAÇÃO DAS PERGUNTAS REFERENTES AO PACOTE OFFICE.

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	PO17	PO18	PO19	PO20	PO21	PO22	PO23	PO24	PO25
PO1	1	0,21	0,37	0,35	0,44	0,46	0,32	0,46	0,33	0,28	0,29	0,20	0,22	0,18	0,20	0,21	0,36	0,40	0,43	0,34	0,42	0,10	0,05	0,29	0,46
PO2	0,21	1	0,38	0,31	0,25	0,26	0,34	0,53	0,47	0,25	0,38	0,37	0,38	0,16	0,28	0,32	0,54	0,07	0,29	0,29	0,37	0,10	0,00	0,28	0,35
PO3	0,37	0,38	1	0,25	0,27	0,21	0,17	0,46	0,45	0,16	0,25	0,24	0,25	0,26	0,34	0,22	0,46	-0,01	0,18	0,29	0,24	0,10	0,20	0,39	0,21
PO4	0,35	0,31	0,25	1	0,52	0,25	0,30	0,46	0,42	0,12	0,23	0,23	0,16	0,20	-0,02	0,17	0,51	0,16	0,35	0,18	0,09	0,02	0,21	0,15	0,07
PO5	0,44	0,25	0,27	0,52	1	0,34	0,37	0,37	0,30	0,36	0,45	0,44	0,30	0,46	0,31	0,28	0,36	0,35	0,56	0,46	0,42	0,25	0,45	0,40	0,41
PO6	0,46	0,26	0,21	0,25	0,34	1	0,50	0,51	0,50	0,22	0,36	0,38	0,42	0,18	0,03	0,11	0,39	0,23	0,45	0,32	0,55	0,14	0,10	0,05	0,45
PO7	0,32	0,34	0,17	0,30	0,37	0,50	1	0,59	0,69	0,39	0,47	0,52	0,41	0,34	0,32	0,48	0,49	0,37	0,34	0,20	0,37	0,24	0,20	0,32	0,42
PO8	0,46	0,53	0,46	0,46	0,37	0,51	0,59	1	0,75	0,40	0,50	0,49	0,32	0,20	0,27	0,38	0,67	0,36	0,46	0,42	0,38	0,35	0,23	0,50	0,51
PO9	0,33	0,47	0,45	0,42	0,30	0,50	0,69	0,75	1	0,35	0,39	0,38	0,38	0,29	0,30	0,41	0,74	0,16	0,36	0,31	0,31	0,41	0,25	0,25	0,44
PO10	0,28	0,25	0,16	0,12	0,36	0,22	0,39	0,40	0,35	1	0,68	0,51	0,38	0,43	0,49	0,37	0,21	0,43	0,46	0,26	0,20	0,61	0,37	0,57	0,54
PO11	0,29	0,38	0,25	0,23	0,45	0,36	0,47	0,50	0,39	0,68	1	0,56	0,41	0,39	0,38	0,44	0,30	0,32	0,54	0,39	0,36	0,44	0,31	0,57	0,45
PO12	0,20	0,37	0,24	0,23	0,44	0,38	0,52	0,49	0,38	0,51	0,56	1	0,53	0,43	0,34	0,17	0,22	0,28	0,34	0,19	0,33	0,44	0,35	0,58	0,42
PO13	0,22	0,38	0,25	0,16	0,30	0,42	0,41	0,32	0,38	0,38	0,41	0,53	1	0,21	0,35	0,21	0,34	0,18	0,32	0,19	0,27	0,31	0,10	0,36	0,37
PO14	0,18	0,16	0,26	0,20	0,46	0,18	0,34	0,20	0,29	0,43	0,39	0,43	0,21	1	0,67	0,43	0,26	0,32	0,20	0,09	0,15	0,45	0,31	0,29	0,16
PO15	0,20	0,28	0,34	-0,02	0,31	0,03	0,32	0,27	0,30	0,49	0,38	0,34	0,35	0,67	1	0,61	0,31	0,18	0,12	0,14	0,13	0,37	0,11	0,37	0,25
PO16	0,21	0,32	0,22	0,17	0,28	0,11	0,48	0,38	0,41	0,37	0,44	0,17	0,21	0,43	0,61	1	0,56	0,27	0,27	0,28	0,25	0,32	0,20	0,35	0,46
PO17	0,36	0,54	0,46	0,51	0,36	0,39	0,49	0,67	0,74	0,21	0,30	0,22	0,34	0,26	0,31	0,56	1	0,21	0,33	0,32	0,31	0,23	0,19	0,20	0,43
PO17	0,40	0,07	-0,01	0,16	0,35	0,23	0,37	0,36	0,16	0,43	0,32	0,28	0,18	0,32	0,18	0,27	0,21	1	0,53	0,32	0,46	0,27	0,26	0,42	0,46
PO18	0,43	0,29	0,18	0,35	0,56	0,45	0,34	0,46	0,36	0,46	0,54	0,34	0,32	0,20	0,12	0,27	0,33	0,53	1	0,74	0,64	0,28	0,35	0,45	0,62
PO19	0,34	0,29	0,29	0,18	0,46	0,32	0,20	0,42	0,31	0,26	0,39	0,19	0,19	0,09	0,14	0,28	0,32	0,32	0,74	1	0,66	0,19	0,22	0,36	0,55
PO21	0,42	0,37	0,24	0,09	0,42	0,55	0,37	0,38	0,31	0,20	0,36	0,33	0,27	0,15	0,13	0,25	0,31	0,46	0,64	0,66	1	0,08	0,10	0,21	0,65
PO22	0,10	0,10	0,10	0,02	0,25	0,14	0,24	0,35	0,41	0,61	0,44	0,44	0,31	0,45	0,37	0,32	0,23	0,27	0,28	0,19	0,08	1	0,45	0,44	0,38
PO23	0,05	0,00	0,20	0,21	0,45	0,10	0,20	0,23	0,25	0,37	0,31	0,35	0,10	0,31	0,11	0,20	0,19	0,26	0,35	0,22	0,10	0,45	1	0,37	0,32
PO24	0,29	0,28	0,39	0,15	0,40	0,05	0,32	0,50	0,25	0,57	0,57	0,58	0,36	0,29	0,37	0,35	0,20	0,42	0,45	0,36	0,21	0,44	0,37	1	0,50
PO25	0,46	0,35	0,21	0,07	0,41	0,45	0,42	0,51	0,44	0,54	0,45	0,42	0,37	0,16	0,25	0,46	0,43	0,46	0,62	0,55	0,65	0,38	0,32	0,50	1

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

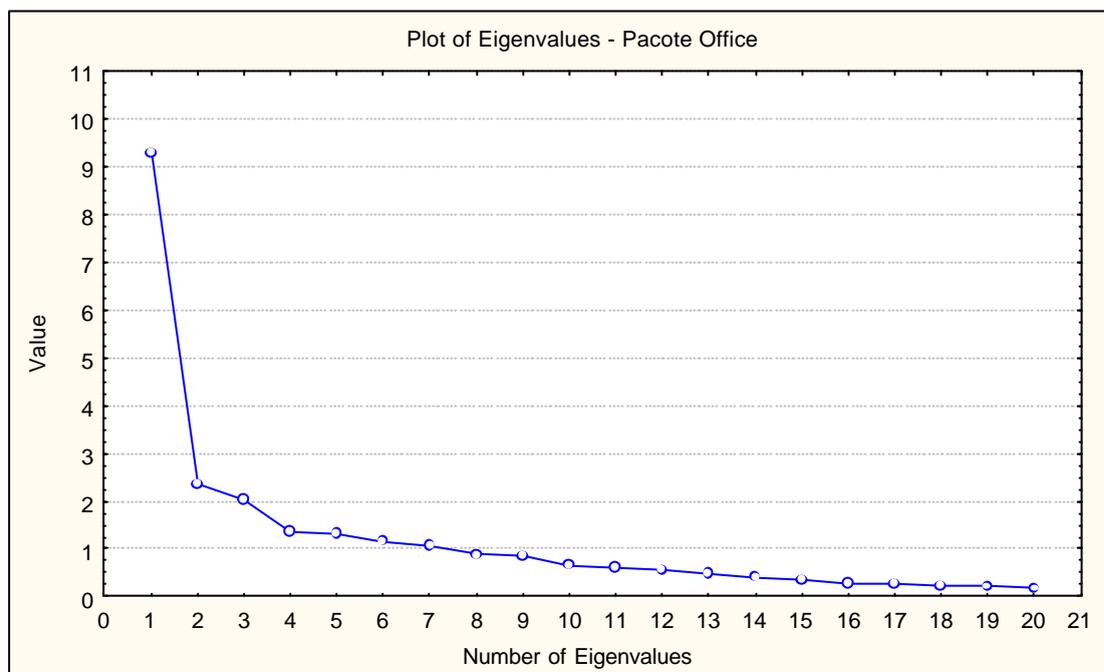
De posse da tabela de correlação, foi gerada a tabela 6. Foram considerados significativos apenas os fatores com autovalores superiores ou iguais a um. Observa-se que o primeiro fator é responsável por 37,15 % de explicação do questionário, observando que todos os fatores somam 74,32%. Os fatores indicam o grau de importância dos autovalores e respectivamente à importância do poder de explicação das variáveis envolvidas no respectivo fator.

TABELA 6 – TABELA DOS AUTOVALORES E VARIÂNCIAS DOS FATORES REFERENTE AO PACOTE OFFICE.

Fatores	Autovalores	(%) Variância	Autov. Acumulado	(%) Var. Acumulado
1	9,29	37,15	9,29	37,15
2	2,35	9,40	11,64	46,55
3	2,04	8,15	13,67	54,70
4	1,36	5,44	15,04	60,14
5	1,31	5,25	16,35	65,39
6	1,16	4,63	17,51	70,02
7	1,07	4,29	18,58	74,32
Total	18,58	74,32	-	-

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A figura 84 apresenta uma outra forma de analisar os autovalores significativos. Considera-se até o ponto a qual a curva começa a endireitar, indica o número de máximo de fatores a serem extraídos, neste caso, confirmam-se os sete primeiros fatores.



*FIGURA 84 – GRÁFICO “SCREE PLOT” DOS AUTOVALORES DO PACOTE OFFICE.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.*

A tabela 7 apresenta os valores fatoriais de acordo com cada questão do questionário aplicado. Após a Rotação Varimax, no questionário referente ao Pacote Office, foi considerada relevante, as questões com carga fatorial superior ou igual a 0,70, ou seja, os valores demarcados em azul. Lembrando que o grau de relevância dos fatores está descrito na tabela 6.

TABELA 7 – TABELA DOS VALORES FATORIAIS DO PACOTE OFFICE.

	Valores Fatoriais sem Rotação Varimax							Valores Fatoriais com Rotação Varimax Raw						
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
PO1	0,55	0,33	0,11	-0,09	0,16	0,12	0,28	0,20	0,17	0,52	0,38	0,18	0,08	-0,15
PO2	0,55	0,23	-0,35	0,20	0,03	-0,32	0,07	0,48	0,29	0,20	-0,03	0,13	0,51	-0,05
PO3	0,47	0,13	-0,36	-0,15	0,21	-0,49	0,19	0,29	0,07	0,11	0,23	0,20	0,72	0,03
PO4	0,43	0,32	-0,26	-0,63	-0,14	0,08	0,09	0,43	0,03	0,03	0,76	-0,07	0,12	0,04
PO5	0,66	0,02	0,16	-0,46	0,06	0,07	0,31	0,08	0,17	0,41	0,67	0,27	0,09	0,22
PO6	0,57	0,44	0,04	0,18	-0,32	0,28	0,14	0,43	0,53	0,42	0,20	-0,09	-0,18	-0,16
PO7	0,69	0,06	-0,22	0,16	-0,21	0,39	-0,08	0,63	0,41	0,19	0,11	0,25	-0,25	0,10
PO8	0,78	0,24	-0,23	-0,02	-0,13	-0,09	-0,22	0,71	0,23	0,31	0,16	0,04	0,21	0,24
PO9	0,71	0,20	-0,44	0,02	-0,14	0,08	-0,30	0,86	0,20	0,12	0,11	0,11	0,08	0,18
PO10	0,67	-0,47	0,16	0,10	-0,10	-0,02	-0,06	0,12	0,34	0,27	-0,03	0,39	-0,02	0,60
PO11	0,73	-0,23	0,10	0,08	-0,12	-0,10	0,06	0,20	0,41	0,34	0,08	0,29	0,12	0,44
PO12	0,66	-0,26	0,00	0,07	-0,46	-0,10	0,24	0,15	0,71	0,13	0,17	0,17	0,10	0,42
PO13	0,56	-0,06	-0,12	0,32	-0,33	-0,10	0,29	0,22	0,70	0,15	-0,03	0,17	0,17	0,10
PO14	0,52	-0,49	-0,17	-0,18	0,20	0,31	0,32	0,07	0,19	-0,01	0,35	0,77	-0,08	0,21
PO15	0,51	-0,50	-0,30	0,19	0,42	0,06	0,25	0,13	0,15	0,04	-0,05	0,89	0,20	0,12
PO16	0,58	-0,20	-0,25	0,12	0,51	0,20	-0,23	0,48	-0,19	0,24	-0,10	0,67	0,02	0,16
PO17	0,66	0,30	-0,47	-0,08	0,16	0,07	-0,24	0,83	-0,04	0,18	0,20	0,21	0,19	0,01
PO18	0,53	-0,05	0,45	-0,03	0,11	0,35	-0,03	0,06	0,08	0,57	0,18	0,26	-0,35	0,24
PO19	0,71	0,22	0,49	-0,10	0,05	-0,04	-0,04	0,16	0,12	0,78	0,26	0,00	0,02	0,30
PO20	0,58	0,30	0,41	0,00	0,30	-0,26	-0,10	0,14	-0,08	0,80	0,07	0,00	0,26	0,17
PO21	0,60	0,41	0,39	0,26	0,18	0,04	0,12	0,18	0,22	0,83	0,03	0,07	0,02	-0,12
PO22	0,53	-0,53	0,04	0,00	-0,17	0,00	-0,32	0,23	0,17	0,05	-0,08	0,28	-0,10	0,72
PO23	0,43	-0,32	0,20	-0,51	-0,15	-0,06	-0,29	0,10	-0,08	0,10	0,36	0,02	-0,05	0,73
PO24	0,64	-0,35	0,17	-0,05	-0,03	-0,41	0,00	0,03	0,25	0,32	0,05	0,23	0,36	0,62
PO25	0,74	0,09	0,32	0,26	0,09	-0,04	-0,22	0,33	0,17	0,71	-0,14	0,13	0,01	0,31

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

TABELA 8 – QUESTÕES DETECTADAS NA ANÁLISE FATORIAL - PACOTE OFFICE.

ITENS	AUTOVALOR	(%) VARIANCIA	FATOR
EFICIÊNCIA			
3) O Pacote Office possui rapidez e agilidade de resposta na execução das operações	1,16	4,63	0,72
4) O Pacote Office possui um eficiente corretor ortográfico e gramatical na língua Português Brasil	1,36	5,44	0,76
FLEXIBILIDADE			
8) O Pacote Office possui recursos para importar e exportar documentos dos demais pacotes offices no mercado	9,29	37,15	0,71
9) O Pacote Office possui recursos ler e gerar arquivos em PDF	9,29	37,15	0,86
MANUTENIBILIDADE			
12) O Pacote Office possui suporte do fabricante	2,35	9,40	0,71
13) A equipe desenvolvedora do Pacote Office possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos	2,35	9,40	0,70
PORTABILIDADE			
14) O Pacote Office está de acordo com as normas e licenças do fabricante	1,31	5,25	0,77
15) O Pacote Office é compatível com diversos Sistemas Operacionais (Windows, Linux, Mac)	1,31	5,25	0,89
17) O Pacote Office possui opção para vários tipos de instalação de acordo com a capacidade de cada computador	9,29	37,15	0,83
SEGURANÇA E CONFIABILIDADE			
19) O Pacote Office possui recursos de recuperação de arquivos caso haja falha no Pacote Office ou falta de energia elétrica	2,04	8,15	0,78
20) O Pacote Office possui recurso confiável de auto-salvamento do documento	2,04	8,15	0,80
21) O Pacote Office possui recursos para criar cópia reserva do arquivo sempre quando o arquivo for salvo	2,04	8,15	0,83
USABILIDADE E FUNCIONALIDADE			
22) O Pacote Office possui uma interface fácil e amigável	1,07	4,29	0,72
23) O Pacote Office possui um eficiente sistema de ajuda/help ao usuário	1,07	4,29	0,73
25) O Pacote Office possui recurso de ajuste na barra de ferramentas e eficiente comandos de atalho dos principais recursos	2,04	8,15	0,71

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A tabela 8 apresenta as questões, em relação ao Pacote Office, considerado relevantes detectado na Análise de Componentes Principais. Na tabela 7, quanto maior for o autovalor maior será a variância e conseqüentemente maior será o grau de explicação da variável. Os itens oito e nove são os que têm maior poder de explicação com autovalor 9,29 e variância 37,15.

8.3 ANÁLISE FATORIAL E COMPONENTES PRINCIPAIS DOS SISTEMAS OPERACIONAIS

A tabela 9 mostra que mais de 25% das correlações referentes aos Sistemas Operacionais está acima de 0,30.

TABELA 9 – TABELA DE CORRELAÇÃO DAS PERGUNTAS REFERENTE AOS SISTEMAS OPERACIONAIS.

	so1	so2	so3	so4	so5	so6	so7	so8	so9	so10	so11	so12	so13	so14	so15	so16	so17	so18	so19	so20	so21	so22	so23	so24	so25
SO1	1	0,22	0,21	0,19	0,25	-0,14	0,13	0,29	0,16	0,17	0,31	0,25	0,17	0,27	0,11	0,25	0,46	0,23	0,02	0,27	0,08	0,12	0,09	0,18	0,23
SO2	0,22	1	0,44	0,33	0,22	0,23	0,32	0,31	0,33	0,18	0,27	0,27	0,35	0,19	0,16	0,28	0,29	0,21	0,17	0,29	0,01	0,13	0,40	0,47	0,56
SO3	0,21	0,44	1	0,27	-0,10	0,10	0,07	0,21	0,34	0,14	0,32	0,16	0,18	0,08	0,16	0,03	0,16	0,41	0,24	0,38	0,07	0,17	0,25	0,30	0,35
SO4	0,19	0,33	0,27	1	0,13	0,09	0,20	0,18	0,19	0,26	0,29	0,34	0,22	0,20	0,10	0,10	0,08	0,11	0,19	0,17	0,00	0,09	0,19	0,12	0,33
SO5	0,25	0,22	-0,10	0,13	1	0,35	0,21	0,28	-0,01	0,18	0,27	0,23	0,22	0,40	0,13	0,18	0,06	-0,11	-0,13	-0,27	0,03	0,03	-0,09	-0,09	-0,08
SO6	-0,14	0,23	0,10	0,09	0,35	1	0,48	0,47	0,31	0,04	0,14	0,18	0,12	0,17	-0,01	-0,05	0,00	0,08	-0,03	-0,03	0,17	0,48	0,30	0,17	0,06
SO7	0,13	0,32	0,07	0,20	0,21	0,48	1	0,56	0,37	0,18	0,26	0,30	0,13	0,22	-0,04	0,11	0,13	0,03	-0,02	0,17	0,12	0,33	0,41	0,27	0,22
SO8	0,29	0,31	0,21	0,18	0,28	0,47	0,56	1	0,60	0,18	0,28	0,31	0,02	0,30	0,08	0,17	0,30	-0,01	-0,01	0,35	0,13	0,42	0,20	0,18	0,28
SO9	0,16	0,33	0,34	0,19	-0,01	0,31	0,37	0,60	1	0,03	0,28	0,23	0,12	-0,07	0,04	0,09	0,25	0,14	0,07	0,37	0,05	0,18	0,25	0,29	0,38
SO10	0,17	0,18	0,14	0,26	0,18	0,04	0,18	0,18	0,03	1	0,34	0,21	0,15	0,25	0,14	0,22	0,10	0,18	0,27	0,08	0,41	0,29	0,15	0,19	0,10
SO11	0,31	0,27	0,32	0,29	0,27	0,14	0,26	0,28	0,28	0,34	1	0,63	0,50	0,33	0,19	0,22	0,07	0,19	0,13	0,26	0,36	0,29	0,38	0,34	0,25
SO12	0,25	0,27	0,16	0,34	0,23	0,18	0,30	0,31	0,23	0,21	0,63	1	0,35	0,47	0,15	0,29	0,07	0,06	0,13	0,24	0,30	0,28	0,24	0,30	0,30
SO13	0,17	0,35	0,18	0,22	0,22	0,12	0,13	0,02	0,12	0,15	0,50	0,35	1	0,03	0,15	0,27	0,07	0,10	0,19	0,12	0,09	-0,01	0,27	0,19	0,35
SO14	0,27	0,19	0,08	0,20	0,40	0,17	0,22	0,30	-0,07	0,25	0,33	0,47	0,03	1	0,48	0,56	0,33	0,07	0,15	-0,02	0,17	0,03	0,03	0,09	0,08
SO15	0,11	0,16	0,16	0,10	0,13	-0,01	-0,04	0,08	0,04	0,14	0,19	0,15	0,15	0,48	1	0,66	0,40	0,12	0,26	0,04	0,14	-0,05	0,20	0,25	0,31
SO16	0,25	0,28	0,03	0,10	0,18	-0,05	0,11	0,17	0,09	0,22	0,22	0,29	0,27	0,56	0,66	1	0,52	0,04	0,28	0,16	0,04	-0,08	0,11	0,28	0,41
SO17	0,46	0,29	0,16	0,08	0,06	0,00	0,13	0,30	0,25	0,10	0,07	0,07	0,07	0,33	0,40	0,52	1	0,32	0,21	0,24	0,06	0,00	0,14	0,14	0,46
SO18	0,23	0,21	0,41	0,11	-0,11	0,08	0,03	-0,01	0,14	0,18	0,19	0,06	0,10	0,07	0,12	0,04	0,32	1	0,45	0,27	0,23	0,14	0,14	0,25	0,19
SO19	0,02	0,17	0,24	0,19	-0,13	-0,03	-0,02	-0,01	0,07	0,27	0,13	0,13	0,19	0,15	0,26	0,28	0,21	0,45	1	0,36	0,11	0,01	0,16	0,21	0,28
SO20	0,27	0,29	0,38	0,17	-0,27	-0,03	0,17	0,35	0,37	0,08	0,26	0,24	0,12	-0,02	0,04	0,16	0,24	0,27	0,36	1	0,08	0,20	0,30	0,31	0,38
SO21	0,08	0,01	0,07	0,00	0,03	0,17	0,12	0,13	0,05	0,41	0,36	0,30	0,09	0,17	0,14	0,04	0,06	0,23	0,11	0,08	1	0,60	0,26	0,26	0,19
SO22	0,12	0,13	0,17	0,09	0,03	0,48	0,33	0,42	0,18	0,29	0,29	0,28	-0,01	0,03	-0,05	-0,08	0,00	0,14	0,01	0,20	0,60	1	0,50	0,34	0,19
SO23	0,09	0,40	0,25	0,19	-0,09	0,30	0,41	0,20	0,25	0,15	0,38	0,24	0,27	0,03	0,20	0,11	0,14	0,14	0,16	0,30	0,26	0,50	1	0,53	0,48
SO24	0,18	0,47	0,30	0,12	-0,09	0,17	0,27	0,18	0,29	0,19	0,34	0,30	0,19	0,09	0,25	0,28	0,14	0,25	0,21	0,31	0,26	0,34	0,53	1	0,53
SO25	0,23	0,56	0,35	0,33	-0,08	0,06	0,22	0,28	0,38	0,10	0,25	0,30	0,35	0,08	0,31	0,41	0,46	0,19	0,28	0,38	0,19	0,19	0,48	0,53	1

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

De posse da tabela de correlação, foi gerada a tabela 10. Foram considerados significativos, apenas os fatores com autovalores superior ou igual a um. Observa-se que o primeiro fator é responsável por 24,72 % de explicação do questionário, onde todos os fatores totalizam 67,43%.

TABELA 10 - TABELA DOS AUTOVALORES E VARIÂNCIAS DOS FATORES REFERENTE AOS SISTEMAS OPERACIONAIS.

Fatores	Autovalores	(%) Variância	Autov. Acumulado	(%) Var. Acumulado
1	6,18	24,72	6,18	24,72
2	2,54	10,16	8,72	34,88
3	2,34	9,36	11,06	44,24
4	1,79	7,16	12,85	51,40
5	1,50	5,98	14,35	57,38
6	1,37	5,48	15,71	62,86
7	1,14	4,58	16,86	67,43
Total	16,86	67,43	-	-

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A figura 85 confirma os sete primeiros fatores como relevantes.

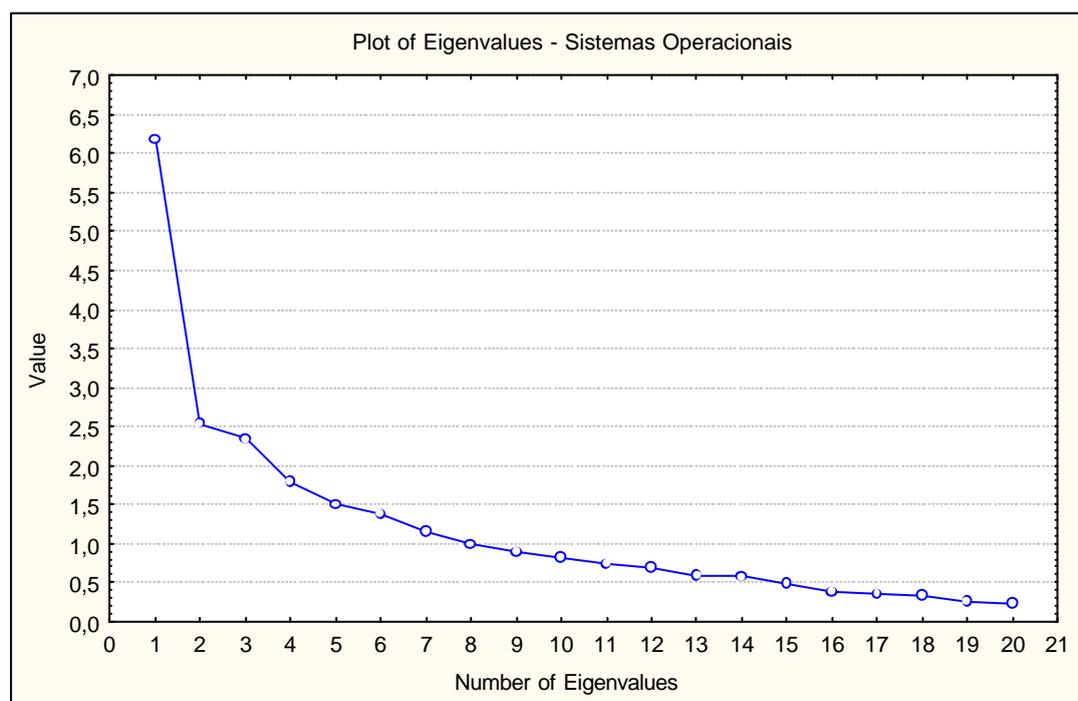


FIGURA 85 – GRÁFICO “SCREE PLOT” DOS AUTOVALORES DOS SISTEMAS OPERACIONAIS.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A tabela 11 apresenta os valores fatoriais de acordo com cada questão do questionário aplicado. Após a Rotação Varimax, no questionário referente ao Pacote Office foram consideradas relevantes, as questões com carga fatorial superior ou igual a 0,70, ou seja, os valores demarcados em azul. Lembrando que o grau de relevância dos fatores está descrito na tabela 8.

Tabela 11 – Tabela dos Valores Fatoriais dos Sistemas Operacionais.

Valores Fatoriais sem Rotação Varimax								Valores Fatoriais com Rotação Varimax Raw							
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7		Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
SO1	0,44	0,23	0,11	-0,15	0,02	0,49	-0,39	SO1	-0,05	0,24	0,05	0,07	0,27	-0,07	0,73
SO2	0,65	0,03	-0,11	-0,27	-0,25	-0,15	0,21	SO2	0,38	0,20	0,27	-0,20	0,35	0,46	0,09
SO3	0,50	0,03	-0,40	-0,04	-0,16	0,25	0,24	SO3	0,13	-0,07	0,59	-0,05	0,21	0,29	0,24
SO4	0,44	0,03	0,02	-0,03	-0,42	0,20	0,18	SO4	0,18	0,00	0,31	-0,13	0,53	0,06	0,12
SO5	0,22	-0,03	0,75	-0,10	-0,17	0,10	0,22	SO5	0,46	0,30	-0,14	-0,06	0,43	-0,44	-0,06
SO6	0,36	-0,58	0,26	-0,13	0,14	-0,18	0,46	SO6	0,85	-0,03	0,05	0,18	0,03	0,06	-0,23
SO7	0,51	-0,45	0,21	-0,26	0,08	-0,07	0,06	SO7	0,69	0,04	-0,09	0,14	0,15	0,20	0,16
SO8	0,59	-0,35	0,22	-0,43	0,25	0,21	-0,04	SO8	0,71	0,12	-0,04	0,13	0,05	0,08	0,52
SO9	0,52	-0,27	-0,21	-0,47	0,02	0,11	-0,04	SO9	0,47	-0,08	0,10	-0,09	0,05	0,39	0,46
SO10	0,42	0,02	0,17	0,47	0,07	0,23	0,12	SO10	0,07	0,19	0,33	0,47	0,31	-0,15	0,02
SO11	0,66	-0,07	0,18	0,30	-0,35	0,13	-0,22	SO11	0,08	0,10	0,07	0,34	0,74	0,15	0,21
SO12	0,61	-0,06	0,30	0,19	-0,27	0,07	-0,25	SO12	0,14	0,19	-0,06	0,29	0,66	0,11	0,22
SO13	0,44	0,12	0,05	0,12	-0,61	-0,20	-0,02	SO13	-0,02	0,11	0,06	-0,10	0,70	0,31	-0,12
SO14	0,44	0,34	0,61	0,06	0,18	0,07	0,10	SO14	0,23	0,70	0,04	0,15	0,27	-0,28	0,10
SO15	0,41	0,57	0,18	0,07	0,24	-0,33	0,08	SO15	-0,05	0,80	0,12	0,04	0,03	0,18	-0,09
SO16	0,49	0,62	0,27	-0,08	0,17	-0,28	-0,09	SO16	-0,03	0,87	-0,01	-0,04	0,15	0,19	0,11
SO17	0,47	0,46	-0,01	-0,32	0,41	0,10	-0,05	SO17	0,09	0,62	0,21	-0,07	-0,17	0,15	0,47
SO18	0,37	0,17	-0,39	0,24	0,16	0,36	0,39	SO18	0,00	0,06	0,80	0,18	-0,02	0,06	0,12
SO19	0,36	0,37	-0,33	0,26	0,06	0,08	0,40	SO19	-0,11	0,25	0,71	0,06	0,05	0,16	-0,07
SO20	0,50	0,02	-0,49	-0,13	0,04	0,25	-0,23	SO20	-0,02	-0,06	0,31	0,09	0,05	0,44	0,56
SO21	0,39	-0,23	0,06	0,64	0,32	0,03	-0,16	SO21	0,02	0,09	0,10	0,85	0,11	0,06	0,00
SO22	0,46	-0,60	-0,02	0,33	0,33	0,00	-0,10	SO22	0,40	-0,14	0,03	0,75	0,02	0,22	0,09
SO23	0,60	-0,27	-0,25	0,12	0,01	-0,42	-0,08	SO23	0,25	0,05	0,04	0,34	0,17	0,69	-0,06
SO24	0,62	-0,05	-0,28	0,11	0,05	-0,35	-0,11	SO24	0,11	0,19	0,12	0,28	0,15	0,67	0,03
SO25	0,68	0,17	-0,32	-0,17	-0,05	-0,30	-0,12	SO25	0,09	0,32	0,16	-0,02	0,19	0,71	0,21

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

TABELA 12 – QUESTÕES DETECTADAS NA ANÁLISE FATORIAL - SISTEMAS OPERACIONAIS.

ÍTEMS	AUTOVALOR	(%) VARIÂNCIA	FATOR
EFICIÊNCIA			
1) O Sistema Operacional possui recursos de teclas de atalho e completa automaticamente os principais comandos digitados no Sistema Operacional	1,14	4,58	0,73
FLEXIBILIDADE			
6) A estrutura do Sistema Operacional pode ser alterada via programação, visto que o seu código fonte de programação é aberto.	6,18	24,72	0,85
8) O Sistema Operacional possui recursos para executar <i>softwares</i> de outros Sistemas Operacionais	6,18	24,72	0,71
MANUTENIBILIDADE			
11) O Sistema Operacional possui recursos para localização e correção automática/manual caso haja falhas ou falta de energia elétrica	1,50	5,98	0,74
13) A equipe desenvolvedora do Sistema Operacional possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos	1,50	5,98	0,70
PORTABILIDADE			
14) O Sistema Operacional está de acordo com as normas e licenças do fabricante	2,54	10,16	0,70
15) O Sistema Operacional é compatível com a maioria dos aplicativos existentes no mercado	2,54	10,16	0,80
16) O Sistema Operacional é compatível com os equipamentos mais utilizados no mercado	2,54	10,16	0,87
SEGURANÇA E CONFIABILIDADE			
18) O Sistema Operacional possui recursos para acesso restrito de usuários por meio de login e senha	2,34	9,36	0,80
19) O Sistema Operacional possui recursos para criar arquivo de histórico de atividades dos usuários	2,34	9,36	0,71
USABILIDADE E FUNCIONALIDADE			
21) O sistema operacional possui interface gráfica fácil e amigável	1,79	7,16	0,85
22) O sistema operacional possui mais de uma interface gráfica	1,79	7,16	0,75
25) O sistema operacional possui recursos facilitados para instalação e atualização de driver's de impressora, multimídia, pen-drive, etc	1,37	5,48	0,71

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A tabela 12 apresenta as questões relevantes, em relação aos Sistemas Operacionais, na Análise de Componentes Principais.

8.4 ANÁLISE FATORIAL E COMPONENTES PRINCIPAIS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

A tabela 13 mostra que mais de 44% das correlações referente aos Sistemas de Informação está acima de 0,30.

TABELA 13 – TABELA DE CORRELAÇÃO DAS PERGUNTAS REFERENTE AOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5	SI6	SI7	SI8	SI9	SI10	SI11	SI12	SI13	SI14	SI15	SI16	SI17	SI18	SI19	SI20	SI21	SI22	SI23	SI24	SI25	SI26	SI27
SI1	1	0,63	0,43	0,57	0,36	0,30	0,36	0,04	0,48	0,49	0,49	0,44	0,13	0,17	0,20	0,33	0,48	0,48	0,48	0,31	0,31	0,49	0,59	0,30	0,40	0,36	0,40
SI2	0,63	1	0,39	0,49	0,40	0,39	0,39	0,18	0,52	0,36	0,50	0,46	0,18	0,45	0,26	0,47	0,37	0,51	0,55	0,20	0,37	0,34	0,43	0,21	0,33	0,35	0,55
SI3	0,43	0,39	1	0,27	0,24	0,05	0,25	0,18	0,30	0,29	0,46	0,45	0,39	0,33	0,16	-0,03	0,10	0,35	0,23	0,42	0,47	0,38	0,50	0,33	0,18	0,18	0,07
SI4	0,57	0,49	0,27	1	0,44	0,17	0,41	0,00	0,56	0,52	0,47	0,43	0,26	0,23	0,13	0,15	0,27	0,54	0,53	0,32	0,30	0,42	0,43	0,08	0,33	0,32	0,51
SI5	0,36	0,40	0,24	0,44	1	0,31	0,24	0,00	0,26	0,35	0,32	0,34	0,57	0,14	0,03	0,40	0,30	0,54	0,16	0,22	0,27	0,23	0,35	0,18	0,17	0,26	0,21
SI6	0,30	0,39	0,05	0,17	0,31	1	0,01	0,47	0,07	0,16	0,18	0,07	0,12	0,33	0,21	0,40	0,42	0,15	0,47	0,07	0,08	0,13	0,13	-0,13	0,00	0,05	0,35
SI7	0,36	0,39	0,25	0,41	0,24	0,01	1	0,21	0,56	0,32	0,32	0,48	0,23	0,27	0,01	0,11	0,17	0,19	0,16	0,42	0,31	0,32	0,42	0,08	0,20	0,16	0,15
SI8	0,04	0,18	0,18	0,00	0,00	0,47	0,21	1	0,08	0,23	0,23	0,01	0,10	0,22	0,30	0,08	0,11	-0,06	0,22	0,24	0,07	0,09	0,12	-0,13	-0,11	-0,08	0,12
SI9	0,48	0,52	0,30	0,56	0,26	0,07	0,56	0,08	1	0,60	0,59	0,47	0,05	0,19	0,03	0,17	0,25	0,40	0,32	0,26	0,45	0,50	0,58	0,20	0,16	0,38	0,41
SI10	0,49	0,36	0,29	0,52	0,35	0,16	0,32	0,23	0,60	1	0,63	0,41	0,25	0,01	0,25	0,25	0,31	0,37	0,24	0,22	0,28	0,45	0,46	0,18	0,11	0,18	0,29
SI11	0,49	0,50	0,46	0,47	0,32	0,18	0,32	0,23	0,59	0,63	1	0,46	0,19	0,21	0,15	0,08	0,16	0,33	0,23	0,27	0,37	0,40	0,59	0,21	0,21	0,22	0,26
SI12	0,44	0,46	0,45	0,43	0,34	0,07	0,48	0,01	0,47	0,41	0,46	1	0,32	0,34	-0,05	0,21	0,41	0,23	0,23	0,24	0,37	0,28	0,41	0,20	0,36	0,26	0,19
SI13	0,13	0,18	0,39	0,26	0,57	0,12	0,23	0,10	0,05	0,25	0,19	0,32	1	0,10	0,10	0,17	0,02	0,35	-0,04	0,30	0,21	0,32	0,08	0,24	0,19	0,21	0,04
SI14	0,17	0,45	0,33	0,23	0,14	0,33	0,27	0,22	0,19	0,01	0,21	0,34	0,10	1	0,15	0,05	0,16	0,10	0,37	0,17	0,23	0,04	0,23	0,21	0,05	0,14	0,24
SI15	0,20	0,26	0,16	0,13	0,03	0,21	0,01	0,30	0,03	0,25	0,15	-0,05	0,10	0,15	1	0,13	0,00	0,11	0,11	-0,04	-0,05	0,21	-0,02	0,12	0,11	-0,05	0,16
SI16	0,33	0,47	-0,03	0,15	0,40	0,40	0,11	0,08	0,17	0,25	0,08	0,21	0,17	0,05	0,13	1	0,60	0,28	0,35	-0,08	0,07	0,18	0,10	-0,10	0,22	0,29	0,36
SI17	0,48	0,37	0,10	0,27	0,30	0,42	0,17	0,11	0,25	0,31	0,16	0,41	0,02	0,16	0,00	0,60	1	0,31	0,45	0,03	0,19	0,19	0,40	0,03	0,26	0,19	0,36
SI18	0,48	0,51	0,35	0,54	0,54	0,15	0,19	-0,06	0,40	0,37	0,33	0,23	0,35	0,10	0,11	0,28	0,31	1	0,35	0,20	0,33	0,42	0,43	0,12	0,32	0,39	0,39
SI19	0,48	0,55	0,23	0,53	0,16	0,47	0,16	0,22	0,32	0,24	0,23	0,23	-0,04	0,37	0,11	0,35	0,45	0,35	1	0,26	0,31	0,28	0,37	-0,08	0,10	0,24	0,73
SI20	0,31	0,20	0,42	0,32	0,22	0,07	0,42	0,24	0,26	0,22	0,27	0,24	0,30	0,17	-0,04	-0,08	0,03	0,20	0,26	1	0,62	0,52	0,29	0,27	0,31	0,16	0,09
SI21	0,31	0,37	0,47	0,30	0,27	0,08	0,31	0,07	0,45	0,28	0,37	0,37	0,21	0,23	-0,05	0,07	0,19	0,33	0,31	0,62	1	0,47	0,44	0,35	0,25	0,28	0,27
SI22	0,49	0,34	0,38	0,42	0,23	0,13	0,32	0,09	0,50	0,45	0,40	0,28	0,32	0,04	0,21	0,18	0,19	0,42	0,28	0,52	0,47	1	0,50	0,23	0,24	0,29	0,38
SI23	0,59	0,43	0,50	0,43	0,35	0,13	0,42	0,12	0,58	0,46	0,59	0,41	0,08	0,23	-0,02	0,10	0,40	0,43	0,37	0,29	0,44	0,50	1	0,32	0,17	0,30	0,43
SI24	0,30	0,21	0,33	0,08	0,18	-0,13	0,08	-0,13	0,20	0,18	0,21	0,20	0,24	0,21	0,12	-0,10	0,03	0,12	-0,08	0,27	0,35	0,23	0,32	1	0,38	0,13	-0,07
SI25	0,40	0,33	0,18	0,33	0,17	0,00	0,20	-0,11	0,16	0,11	0,21	0,36	0,19	0,05	0,11	0,22	0,26	0,32	0,10	0,31	0,25	0,24	0,17	0,38	1	0,33	0,13
SI26	0,36	0,35	0,18	0,32	0,26	0,05	0,16	-0,08	0,38	0,18	0,22	0,26	0,21	0,14	-0,05	0,29	0,19	0,39	0,24	0,16	0,28	0,29	0,30	0,13	0,33	1	0,33
SI27	0,40	0,55	0,07	0,51	0,21	0,35	0,15	0,12	0,41	0,29	0,26	0,19	0,04	0,24	0,16	0,36	0,36	0,39	0,73	0,09	0,27	0,38	0,43	-0,07	0,13	0,33	1

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

De posse da tabela de correlação, foi gerada a tabela 14. Foram considerados significativos apenas os fatores com autovalores superior ou igual a um. Observa-se que o primeiro fator é responsável por 31,44 % de explicação do questionário, onde todos os fatores totalizam 72,25%.

TABELA 14 – TABELA DOS AUTOVALORES E VARIÂNCIAS DOS FATORES REFERENTE AOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.

	Autovalores	(%) Variância	Autov. Acumulado	(%) Var. Acumulado
1	8,49	31,44	8,49	31,44
2	2,59	9,59	11,08	41,03
3	1,85	6,84	12,92	47,87
4	1,62	5,98	14,54	53,85
5	1,40	5,19	15,94	59,05
6	1,27	4,70	17,21	63,75
7	1,24	4,57	18,45	68,32
8	1,06	3,93	19,51	72,25
Total	19,52	72,25	-	-

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A figura 86 confirma os oito primeiros fatores como relevantes.

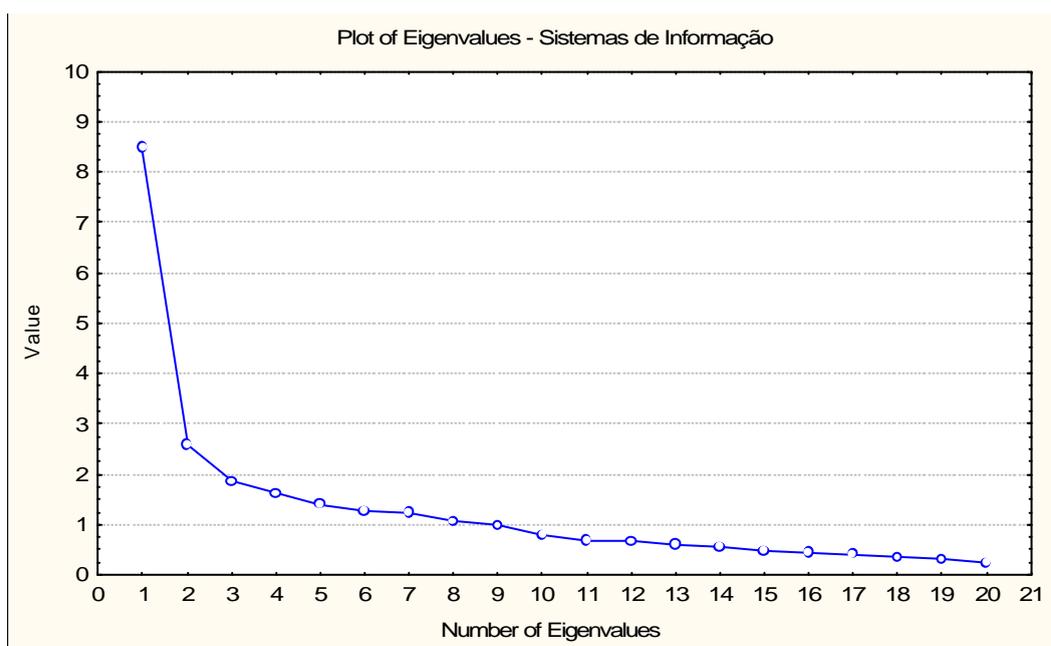


FIGURA 86 – GRÁFICO “SCREE PLOT” DOS AUTOVALORES DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A tabela 15 apresenta os valores fatoriais de acordo com cada questão do questionário aplicado. Após a Rotação Varimax, no questionário referente ao Pacote Office, foi considerada relevante, as questões com carga fatoriais superior ou igual a 0,70.

Tabela 15 – Tabela dos Valores Fatoriais dos Sistemas de Informação.

Valores Fatoriais sem Rotação Varimax								Valores Fatoriais com Rotação Varimax Raw									
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8		Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8
SI1	0,77	-0,06	0,12	0,07	-0,01	-0,16	-0,20	0,14	SI1	0,51	0,36	0,34	0,08	0,08	0,18	0,18	0,35
SI2	0,77	-0,24	-0,02	-0,04	0,16	-0,06	-0,20	-0,16	SI2	0,38	0,46	0,19	0,19	0,42	0,18	0,05	0,33
SI3	0,57	0,38	-0,27	-0,18	0,12	-0,05	-0,08	-0,13	SI3	0,35	0,03	0,21	0,28	0,40	0,19	0,40	-0,13
SI4	0,72	-0,03	0,13	0,15	-0,13	-0,06	0,11	-0,26	SI4	0,52	0,54	0,09	0,29	0,06	-0,01	0,09	0,04
SI5	0,56	-0,02	0,28	-0,47	-0,16	0,24	0,16	-0,21	SI5	0,23	0,15	0,03	0,79	0,07	-0,05	0,02	0,26
SI6	0,36	-0,63	-0,30	-0,30	0,07	0,06	0,08	0,09	SI6	-0,06	0,28	-0,35	0,13	0,28	0,35	0,09	0,55
SI7	0,54	0,22	-0,17	0,13	-0,03	0,42	0,00	0,06	SI7	0,57	-0,05	-0,09	0,12	0,24	-0,21	0,32	0,13
SI8	0,20	-0,26	-0,73	-0,21	-0,14	0,09	0,08	0,22	SI8	0,11	-0,09	-0,55	-0,03	0,23	0,47	0,34	0,22
SI9	0,71	0,13	0,00	0,42	-0,21	0,12	-0,07	-0,05	SI9	0,80	0,31	0,06	0,01	0,06	-0,11	0,15	0,04
SI10	0,64	0,05	-0,07	0,07	-0,57	0,03	-0,13	0,11	SI10	0,77	0,09	-0,05	0,20	-0,17	0,27	0,09	0,17
SI11	0,67	0,18	-0,21	0,13	-0,30	0,05	-0,22	-0,09	SI11	0,76	0,11	0,04	0,14	0,16	0,20	0,13	-0,01
SI12	0,63	0,18	0,08	-0,02	0,11	0,44	-0,29	0,01	SI12	0,57	-0,07	0,21	0,23	0,38	-0,23	0,11	0,31
SI13	0,38	0,27	0,08	-0,69	-0,15	0,14	0,25	-0,17	SI13	0,05	-0,10	0,04	0,87	0,06	0,09	0,24	0,02
SI14	0,38	-0,11	-0,40	-0,09	0,53	0,13	-0,23	-0,40	SI14	0,06	0,20	0,01	0,04	0,88	0,07	0,07	0,03
SI15	0,20	-0,19	-0,33	-0,31	-0,27	-0,57	-0,32	-0,04	SI15	0,08	0,10	0,09	0,05	0,05	0,86	-0,08	0,01
SI16	0,40	-0,56	0,35	-0,27	-0,03	0,13	-0,05	0,27	SI16	0,04	0,23	0,03	0,25	-0,08	0,05	-0,12	0,79
SI17	0,51	-0,46	0,22	-0,02	0,12	0,24	-0,16	0,40	SI17	0,23	0,19	0,08	-0,01	0,07	-0,07	0,03	0,82
SI18	0,65	-0,03	0,34	-0,12	-0,12	-0,18	0,20	-0,25	SI18	0,28	0,53	0,23	0,52	-0,07	0,04	0,07	0,07
SI19	0,59	-0,51	-0,13	0,23	0,27	-0,14	0,21	-0,07	SI19	0,12	0,75	-0,12	-0,09	0,27	0,07	0,21	0,32
SI20	0,49	0,43	-0,28	-0,07	0,23	-0,04	0,46	0,30	SI20	0,14	0,06	0,05	0,15	0,07	-0,03	0,90	-0,03
SI21	0,60	0,34	-0,11	0,07	0,28	-0,02	0,29	0,15	SI21	0,26	0,22	0,19	0,11	0,16	-0,13	0,68	0,01
SI22	0,65	0,20	-0,04	0,05	-0,19	-0,28	0,29	0,24	SI22	0,41	0,32	0,14	0,17	-0,24	0,19	0,56	0,05
SI23	0,72	0,14	-0,05	0,30	-0,03	0,04	-0,07	0,02	SI23	0,65	0,29	0,15	0,01	0,15	-0,04	0,27	0,10
SI24	0,31	0,51	0,05	-0,19	0,25	-0,29	-0,37	0,09	SI24	0,16	-0,17	0,69	0,08	0,21	0,19	0,26	-0,09
SI25	0,42	0,19	0,36	-0,17	0,29	-0,24	-0,22	0,31	SI25	0,08	0,05	0,70	0,10	0,01	0,05	0,24	0,32
SI26	0,48	0,02	0,39	0,06	0,16	-0,09	0,12	-0,11	SI26	0,15	0,43	0,34	0,24	0,01	-0,20	0,09	0,12
SI27	0,58	-0,48	0,04	0,28	0,07	-0,22	0,21	-0,16	SI27	0,20	0,81	-0,07	-0,01	0,08	0,07	0,06	0,22

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

TABELA 16 – QUESTÕES DETECTADAS NA ANÁLISE FATORIAL - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

ÍTEMS	AUTOVALOR	(%) VARIÂNCIA	FATOR
FLEXIBILIDADE			
5) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para disponibilizar informações na Internet	1,62	5,98	0,79
MANUTENIBILIDADE			
9) O Sistema de Informação Gerencial possui recurso para correção de erros caso haja falha no Sistema ou falta de energia elétrica	8,49	31,44	0,80
10) O Sistema de Informação Gerencial possui atualizações ou novas versões na Internet	8,49	31,44	0,77
11) O Sistema de Informação Gerencial possui suporte do fabricante	8,49	31,44	0,76
13) A equipe desenvolvedora do Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos	1,62	5,98	0,87
PORTABILIDADE			
14) O Sistema de Informação Gerencial está de acordo com as licenças do fabricante	1,62	5,98	0,88
15) O Sistema de Informação Gerencial não necessita de Hardware ou de Softwares específico para o seu funcionamento	1,62	5,98	0,86
16) O Sistema de Informação é confeccionado com tecnologias considerado confiáveis dentro do mercado	1,06	3,93	0,79
17) O Sistema de Informação Gerencial é confeccionado dentro dos padrões de desenvolvimento de software, para que futuramente, ao adquirir outro sistema, o processo de substituição possa ser efetuado com sucesso	1,06	3,93	0,82
19) O Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente Banco de Dados para trabalhar/gerenciar grande número de informações	2,59	9,59	0,75
SEGURANÇA E CONFIABILIDADE			
20) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para acesso restrito de usuários por meio de login e senha	1,24	4,57	0,90
USABILIDADE E FUNCIONALIDADE			
27) O Sistema de Informação ser na língua Português-Brasil	2,59	9,59	0,81

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A tabela 16 apresenta as questões, em relação aos Sistemas Operacionais, consideradas relevantes detectadas na Análise de Componentes Principais.

Desta forma observou-se que a Análise de Componentes Principais, através da Rotação Fatorial, é útil para reduzir o número de variáveis e verificar quais delas são as mais relevantes. Desta forma pode-se ver quais variáveis têm maior poder de explicação e conseqüentemente devem ser tratadas com maior atenção.

8.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise fatorial e a Análise de Componentes Principais demonstraram ser significativas em se tratando da qualificação das variáveis. Desta forma, dentro do conjunto de variáveis que continham os questionários, esta análise permitiu não somente a redução do número de variáveis, mas também a importância de cada uma delas.

De posse do resultado desta análise, o capítulo nove irá apresentar o desenvolvimento do modelo proposto neste trabalho. O modelo trata-se de um sistema que irá funcionar através a Internet. Vale lembrar que este modelo possui as características das empresas industriais da macro região de Maringá-PR.

9 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE IMPLANTAÇÃO

De posse do referencial teórico, aplicação do questionário e tratamento dos dados, neste tópico será apresentada o desenvolvimento do sistema de análise da viabilidade de adoção do OSS. A partir deste momento o sistema será chamado de Avaliador da Viabilidade de *Softwares* Open Source – AVOPS, ele terá seu funcionamento por meio de Web, perguntando ao usuário informações a respeito do Pacote Office, Sistema Operacional e Sistema de informação Gerencial, gerando ao final um diagnóstico sobre a possibilidade da adoção para OSS.

9.1 MODELO AVOPS

Muitas empresas tem tido dificuldade em trabalhar com OSS e algumas delas até voltaram a utilizar o *software* proprietário. O AVOPS é desenvolvido com a linguagem *script* PHP, banco de dados MySQL e servidor de http Apache Server. O AVOPS tem o intuito de fornecer às empresas industriais, informações relevantes sobre eventuais problemas que podem ocorrer durante e depois da migração, e que podem ser resolvidas antecipadamente em alguns casos até mesmo prorrogar o processo de migração.

O AVOPS foi construído através de sistemas computacionais para facilitar o usuário, pois cálculos e interpretações são agilizados através deste sistema. O sistema incorpora as questões do questionaria que foram filtradas através da Análise Multivariada e Análise de Componentes Principais. O AVOPS poderá ser acessado através do site <[http:// takao.faculdadesmaringa.br/avops](http://takao.faculdadesmaringa.br/avops)> e tem seu servidor de http utilizando OSS conforme apresenta a figura 87. Após responder algumas perguntas referentes ao Pacote Office, Sistema Operacional e Sistemas de Informação Gerencial, o sistema irá apresentar um *Score* de Migração e um relatório dos pontos contemplados e não contemplados, fornecendo informações sobre a viabilidade ou não da migração ou adoção do OSS.

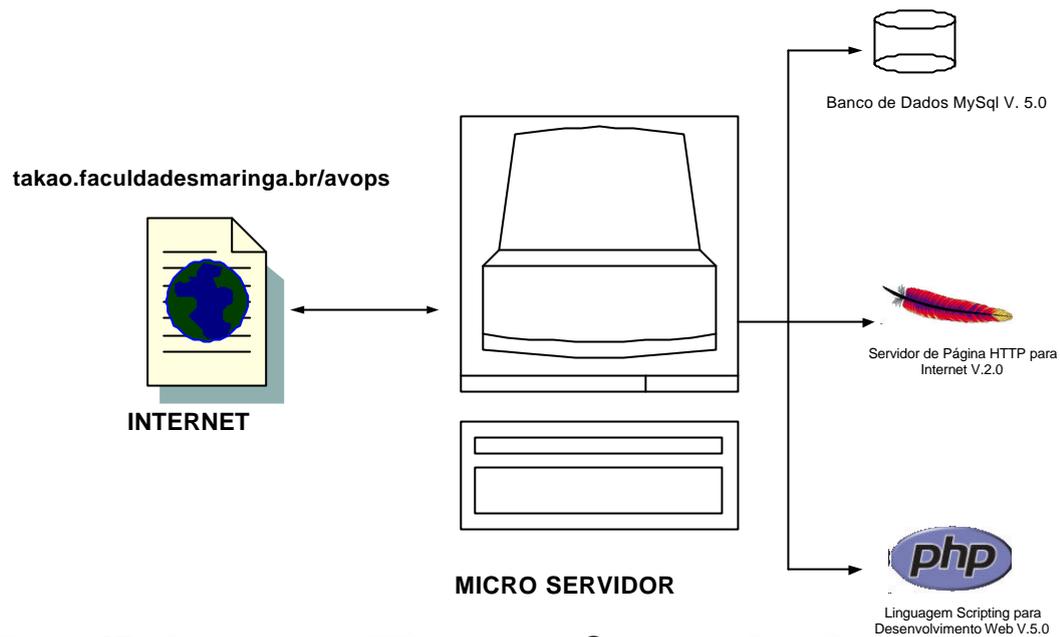


FIGURA 87 – SERVIDOR DE HTTP UTILIZANDO SOFTWARE OPEN SOURCE.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A seguir serão apresentados os diagramas de use-cases, classes e seqüência do sistema AVOPS.

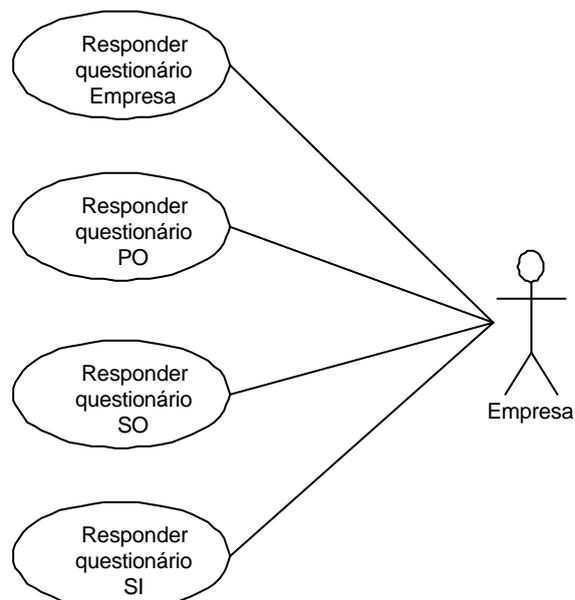


FIGURA 88 – DIAGRAMA DE USE CASE – SISTEMA AVOPS.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

As figuras 89, 115 a 122, apresentam a respectiva documentação detalhada do Use Case do Sistema AVOPS.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Cadastro de dados da empresa
Ator que o Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Iniciar o processo	2. Exibir o questionário de cadastro
3. Responder o questionário	4. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	5. Grava dados do formulário (tabela empresa)
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
4	Caso questionário não esteja respondido totalmente: Então: Exibir o questionário de cadastro (passo 2)

FIGURA 89 – USE CASE.- CADASTRO DE DADOS DA EMPRESA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Os demais diagramas de use-cases encontram-se no Apêndice D deste trabalho.

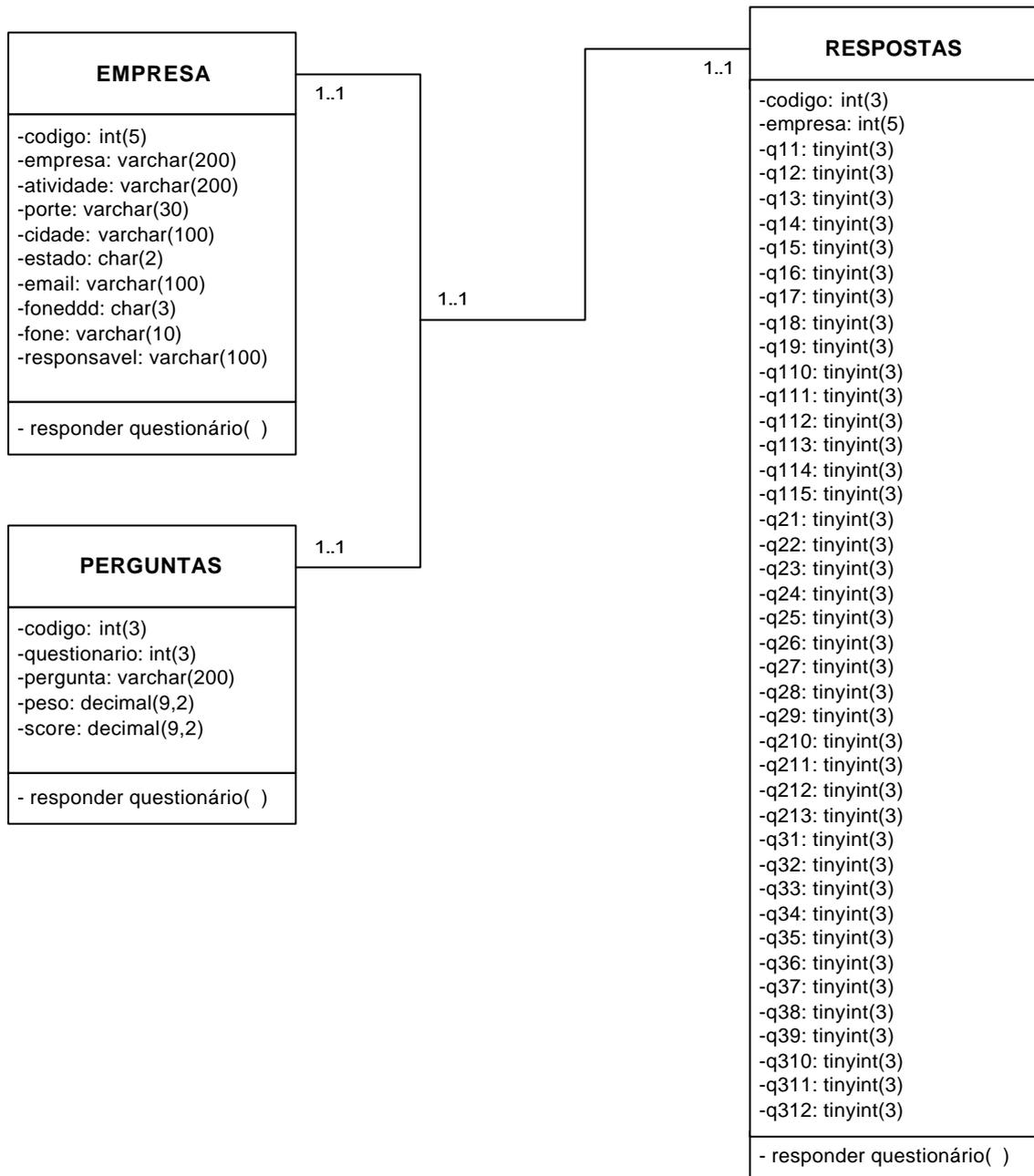


FIGURA 90 – DIAGRAMA DE CLASSES.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

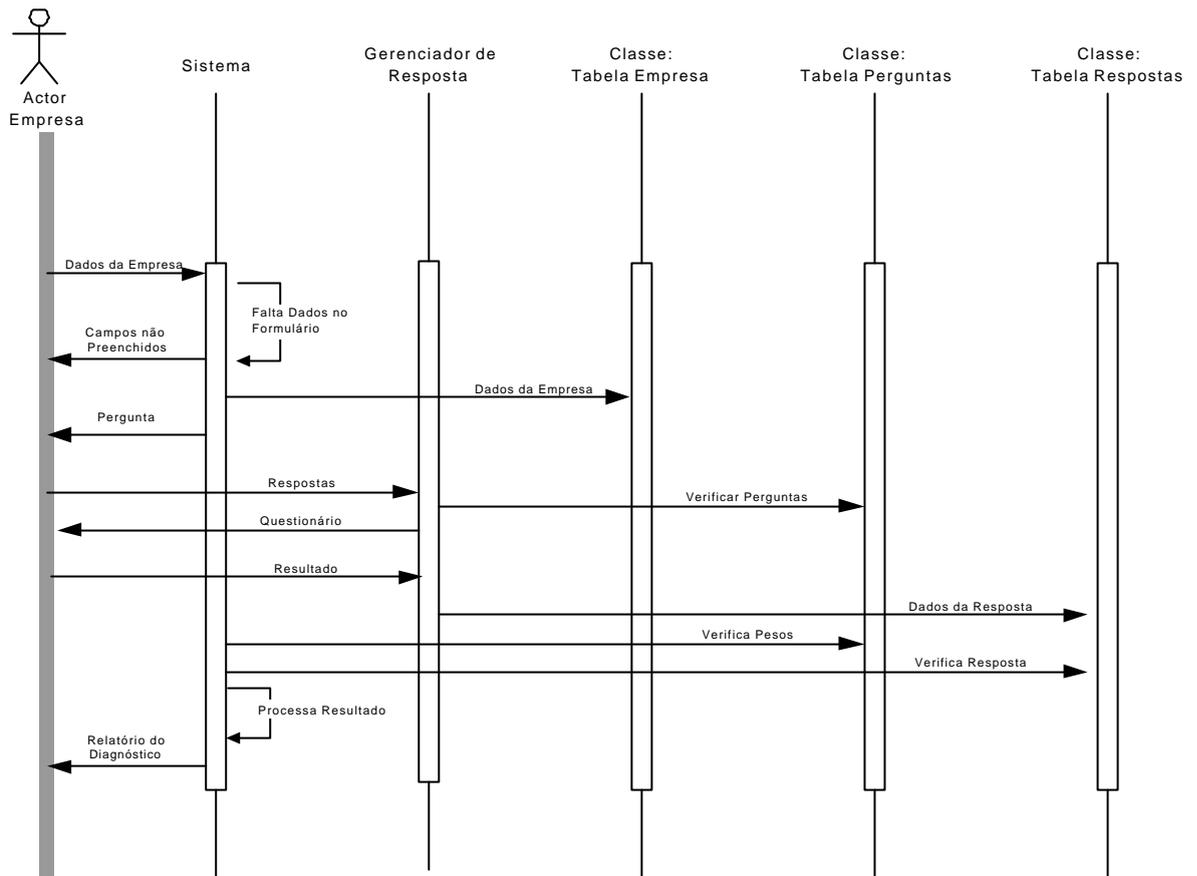


FIGURA 91 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – GERAR SENHA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

As figuras 92, 123 a 132, apresentam as telas do Sistema AVOPS.



FIGURA 92 – TELA INICIAL.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

As demais telas do sistema AVOPS encontram-se no Apêndice E deste trabalho.

Para o cálculo do Score de Migração – SM, é utilizado o Score Padronizado - SP e a Média Ponderada-MP. O motivo que levou a utilização SP é que ele possibilita efetuar comparações dos resultados de forma individual. São muito úteis também na comparação da posição relativa da medida de um elemento dentro do grupo a qual ele pertence, sendo largamente utilizado como medida de desempenho. Em outras palavras pode-se dizer que o SP possibilita classificar um elemento levando em conta a sua relevância dentro do grupo.

Para compreender o cálculo do SM, adotar-se-á a tabela dos valores fatoriais do Pacote Office (tabela 7). A tabela possui sete fatores com vinte e cinco questões a respeito do Pacote Office. O primeiro passo é calcular a média e desvio padrão de cada fator, conforme a tabela 17.

TABELA 17 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS FATORES.

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
Média	0,3016	0,2088	0,3132	0,1692	0,2228	0,0964	0,2192
Desvio Padrão	0,2430	0,2214	0,2552	0,2233	0,2418	0,2227	0,2539

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

O próximo passo é calcular o SP de cada elemento do fator, desde que ele seja maior ou igual a 0,7. A fórmula do SP da-se da seguinte forma:

$$SP = \frac{x_i - \bar{x}}{s} * 10 + 50$$

Equação 4 – Score Padronizado

Onde, (xi) é cada elemento do fator (maior ou igual a 0,7); (\bar{x}) é a média da classe fatorial; (s) é o desvio padrão da classe fatorial. Desta forma, obtém-se a tabela 18.

TABELA 18 – SCORE PADRONIZADO (SP) DOS FATORES.

Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
66,80	72,64	68,29	76,46	72,63	78,00	69,72
72,98	72,19	69,08		77,59		70,12
71,74		70,25				
		65,55				

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

A tabela 6 apresenta os Autovalores de cada fator referente ao Pacote Office. Desta forma, efetuar-se-á a multiplicação de cada Score Padronizado (tabela 18) pelo seu respectivo Autovalor (tabela 19).

TABELA 19 – SCORE PADRONIZADO X AUTOVALOR.

Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7
620,61	170,71	139,32	103,99	95,14	90,48	74,60
677,95	169,65	140,91		101,64		75,03
666,48		143,31				
		133,72				

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

O próximo passo é a divisão da soma dos elementos da tabela 18, com a soma dos Autovalores dos fatores, ou seja:

$$\frac{\sum_{i=1, j=1}^{n, m} x_i * P_j}{\sum_{j=1}^m P_j} = \frac{3403,55}{18,58} = 183,18 \quad (i = 1,2,\dots,15, j = 1,2,\dots,7)$$

Equação 5 – Média Ponderada do Score Padronizado

Onde (xi) é o Score Padronizado de cada fator; (pj) é Autovalor de cada fator. O valor 183,18 representa o score máximo de migração. Para transpor 183,18 dentro de um intervalo de um e dez, aplica-se a seguinte fórmula:

$$SM = \frac{\frac{\sum_{i=1, j=1}^{n, m} x_i * P_j}{m} * 10}{\sum_{j=1}^m P_j} \cdot \frac{1}{183,18}$$

Equação 6 – Score de Migração

Lembrando que $\sum_{i=1, j=1}^{n, m} x_i * P_j$ assume valor máximo de 1831,80 se todos os elementos do questionário forem favoráveis. Caso algum elemento não seja contemplado, este

valor é decrementado. De uma forma geral o *Score* de Migração apresenta a seguinte fórmula:

$$SM = \frac{\sum_{i=1, j=1}^{n, m} \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} * 10 + 50 \right) * p_j}{\sum_{j=1}^m p_j} * 10 \quad (i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m)$$

$$K$$

Equação 7 – Fórmula Geral do *Score* de Migração

A multiplicação por dez se justifica para que o SM esteja no intervalo de zero a dez, onde K é uma constante gerada por:

$$\frac{\sum_{i=1, j=1}^{n, m} \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} * 10 + 50 \right) * p_j}{\sum_{j=1}^m p_j} = K$$

Equação 8 – Constante K da Fórmula Geral do *Score* de Migração

Onde o (x_i) representa cada elemento do fator (maior ou igual a 0,7); (\bar{x}) é a média da classe fatorial; (s) é o desvio padrão da classe fatorial e (p_j) é o Autovalor de cada

fator. A multiplicação do $\sum_{i=1, j=1}^{n, m} x_i * p_j$ por dez e a soma por cinquenta se justifica para

ajustar o *score* padronizado para que pudesse estar no intervalo de zero a dez.

O relatório final do AVOPS apresenta um *Score* de Migração - SM. Para a definição dos limites do SM utilizar-se-á a média harmônica. Basicamente pode-se interpretar o valor numérico da média harmônica representa a capacidade de um elemento em substituir cada um dos n elementos quando atuado em conjunto.

Sejam $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ os valores de um conjunto, então a média harmônica (Mh) fica da seguinte forma:

$$Mh = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

Equação 9 – Fórmula para o Cálculo da Média Harmônica

A seguir será demonstrado o cálculo do SM para o Pacote Office.

TABELA 20 – FATOR X AUTOVALOR E 1/FATOR – PACOTE OFFICE.

Nº Fator	FATOR	AUTOVALOR	FATOR X AUTOVALOR	1/FATOR
1	65,55	2,04	133,72	0,0153
2	66,80	9,29	620,61	0,0150
3	68,29	2,04	139,32	0,0146
4	69,08	2,04	140,91	0,0145
5	69,72	1,07	74,60	0,0143
6	70,12	1,07	75,03	0,0143
7	70,25	2,04	143,31	0,0142
8	71,74	9,29	666,48	0,0139
9	72,19	2,35	169,65	0,0139
10	72,63	1,31	95,14	0,0138
11	72,64	2,35	170,71	0,0138
12	73,80	9,29	685,60	0,0137
13	76,46	1,36	103,99	0,0131
14	77,59	1,31	101,64	0,0129
15	78,00	1,16	90,48	0,0128
		SOMA		0,2100

Fonte: Próprio Autor.

De acordo com a tabela 20, a média harmônica para o Pacote Office é

$$Mh = \frac{15}{0,2100} = 71,43. \text{ Sendo } 71,43 \text{ o valor entre o sétimo e o oitavo fator da ordem}$$

crescente dos fatores do Pacote Office, pelo fato de 71,43 estar mais perto de 71,74 pegar-se-á o valor do oitavo fator. Sendo assim para o cálculo do Score de Migração, somar-se-á os valores (Fator x Autovalor) dos fatores abaixo da nona classe (tabela 21).

TABELA 21 – SOMA DOS FATOR X AUTOVALOR (1º AO 8º FATOR) – PACOTE OFFICE.

Nº Fator	FATOR	AUTOVALOR	FATOR X AUTOVALOR
1	65,55	2,04	133,72
2	66,80	9,29	620,61
3	68,29	2,04	139,32
4	69,08	2,04	140,91
5	69,72	1,07	74,60
6	70,12	1,07	75,03
7	70,25	2,04	143,31
8	71,74	9,29	666,48
		SOMA	1.993,99

Fonte: Próprio Autor.

Adotando a equação 7 da fórmula geral do Limite do SM, temos o seguinte resultado para o limite do SM do Pacote Office:

$$\text{Limite(Pacote Office)} = \frac{\frac{1993,99}{18,58} * 10}{183,18} = 5,86 \cong 5,9$$

Equação 10 – Cálculo do Limite do *Score* de Migração referente ao Pacote Office

A seguir será demonstrado o cálculo do SM para o Sistema Operacional.

TABELA 22 – FATOR X AUTOVALOR E 1/FATOR – SISTEMA OPERACIONAL.

Nº Fator	FATOR	AUTOVALOR	FATOR X AUTOVALOR	1/FATOR
1	68,94	2,54	175,10	0,0145
2	68,94	1,5	103,40	0,0145
3	69,32	6,18	428,38	0,0144
4	69,32	2,34	162,20	0,0144
5	69,32	1,37	94,96	0,0144
6	70,08	1,14	79,89	0,0143
7	70,46	1,5	105,69	0,0142
8	70,84	1,79	126,81	0,0141
9	72,75	2,54	184,77	0,0137
10	72,75	2,34	170,22	0,0137
11	74,65	6,18	461,33	0,0134
12	74,65	1,79	133,62	0,0134
13	75,41	2,54	191,54	0,0133
		SOMA		0,1824

Fonte: Próprio Autor.

De acordo com a tabela 22, a média harmônica para o Pacote Office é

$$Mh = \frac{13}{0,1824} = 71,27. \text{ Sendo } 71,27 \text{ o valor entre o oitavo e nono fator da ordem}$$

crescente dos fatores do Sistema Operacional, pelo fato de 71,27 estar mais perto de 70,84 pegar-se-á o valor do oitavo fator. Sendo assim para o cálculo do Limite do *Score* de Migração, somar-se-á os valores (Fator x Autovalor) dos fatores abaixo da nona classe (tabela 23).

Tabela 23 – Soma dos Fator x Autovalor (1º ao 8º Fator).

Nº Fator	FATOR	AUTOVALOR	FATOR X AUTOVALOR
1	68,94	2,54	175,10
2	68,94	1,5	103,40
3	69,32	6,18	428,38
4	69,32	2,34	162,20
5	69,32	1,37	94,96
6	70,08	1,14	79,89
7	70,46	1,5	105,69
8	70,84	1,79	126,81
SOMA			1276,43

Fonte: Próprio Autor.

Adotando a equação 7 da fórmula geral do SM, temos o seguinte resultado para o limite do SM do Sistema Operacional:

$$\text{Limite(SistemaOperacional)} = \frac{\frac{1276,43}{16,86} * 10}{143,41} = 5,28 \cong 5,3$$

Equação 11 – Cálculo do Limite do Score de Migração referente ao Sistema Operacional

A seguir será demonstrado o cálculo do SM para o Sistema de Informação Gerencial.

TABELA 24 – FATOR X AUTOVALOR E 1/FATOR – SISTEMA DE INFORMAÇÃO.

Nº Fator	FATOR	AUTOVALOR	FATOR X AUTOVALOR	1/FATOR
1	69,12	8,49	586,83	0,0145
2	69,53	8,49	590,28	0,0144
3	70,75	8,49	600,64	0,0141
4	71,08	2,59	184,10	0,0141
5	73,48	2,59	190,32	0,0136
6	75,40	1,06	79,92	0,0133
7	76,66	1,06	81,26	0,0130
8	76,98	1,62	124,71	0,0130
9	80,53	1,62	130,46	0,0124
10	81,01	1,24	100,45	0,0123
11	83,73	1,27	106,33	0,0119
12	84,84	1,4	118,78	0,0118
SOMA				0,1585

Fonte: Próprio Autor.

De acordo com a tabela 24 a média harmônica para o Sistema de Informação Gerencial é $Mh = \frac{12}{0,1585} = 75,71$. Sendo 75,71 o valor entre o sexto e o sétimo

fator da ordem crescente dos fatores do Sistema de Informação, pelo fato de 75,71 estar mais perto de 75,40 pegar-se-á o valor do sexto fator. Sendo assim para o cálculo do *Score* de Migração, somar-se-á os valores (Fator x Autovalor) dos fatores abaixo da nona classe (tabela 25).

TABELA 25 – SOMA DOS FATOR X AUTOVALOR (1º AO 8º FATOR).

Nº Fator	FATOR	AUTOVALOR	FATOR X AUTOVALOR
1	69,12	8,49	586,83
2	69,53	8,49	590,28
3	70,75	8,49	600,64
4	71,08	2,59	184,10
5	73,48	2,59	190,32
6	75,40	1,06	79,92
SOMA			2232,09

Fonte: Próprio Autor.

Adotando a equação 7 da fórmula geral do SM, temos o seguinte resultado para o limite do SM do Sistema de Informação Gerencial:

$$\text{Limite (Sistema de Informação Gerencial)} = \frac{\frac{2232,09}{19,52} * 10}{148,26} = 7,71 \cong 7,7$$

Equação 12 – Cálculo do Limite do *Score* de Migração referente ao Sistema de Informação.

Este *score* segue a seguinte classificação conforme a tabela 26.

TABELA 26 – LIMITES DO SCORE DE MIGRAÇÃO DO AVOPS.

Limite do Score	Diagnóstico
P.O. < 5,9 S.O. < 5,3 S.I.G. < 7,7	Área de Risco: Recomenda-se uma melhor análise dos itens considerada importantes que não são contemplados neste novo pacote, podendo desta forma comprometer seriamente o andamento do trabalho.
5,9 ≤ P.O. < 10,0 5,3 ≤ S.O. < 10,0 7,7 ≤ S.I.G. < 10,0	Área de Aceitação com Restrição: Recomenda-se a adoção deste novo pacote. Entretanto a empresa deve reavaliar com cuidado os itens que não são contemplados neste novo pacote, podendo comprometer o andamento do trabalho.
P.O. = 10,0 S.O. = 10,0 S.I.G. = 10,0	Área de Aceitação sem Restrição: Recomenda-se a adoção do novo pacote sem restrições

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

9.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema desenvolvido, denominado AVOPS, foi desenvolvido baseado nos modelos de qualidade de *software* e da pesquisa efetuada. Ele avalia três tipos de *softwares*: Pacote Office, Sistemas Operacionais e Sistemas de Informação Gerencial.

Para a aplicação deste sistema, a empresa deverá ter um prévio conhecimento do OSS que ela pretende adotar. Esta análise é recomendável para funcionários da empresa que possuem conhecimento técnico para avaliar os itens do *software* a ser implantado. O desconhecimento do *software* pode ocasionar comprometimento no diagnóstico final do sistema de avaliação.

O capítulo dez descreve a aplicação do sistema em três empresas industriais da macro região de Maringá-PR. A pesquisa foi efetuada em indústrias de diferentes segmentos, que utilizavam sistemas de computadores no desenvolvimento de suas atividades, possuíam interesse em trocar seus *softwares* proprietários e possuíam um profissional capacitado de conhecimento técnico para responder às perguntas do sistema.

10 APLICAÇÃO DO MODELO EM EMPRESAS INDUSTRIAIS DA MACRO REGIÃO DE MARINGÁ-PR.

Para testar a sua aplicabilidade, o modelo foi aplicado em três empresas industriais da cidade de Maringá-PR.

1. Primeira Empresa:

NOME: NIPPOMAG DO BRASIL - INDÚSTRIA DE COLCHÕES MAGNÉTICOS LTDA.

ATIVIDADE: Colchões e Poltronas Magnéticas

PORTE: Pequena

CIDADE: Maringá-PR

RESPONSÁVEL: Adelino Ferreira

 	
RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO	
NOME DA EMPRESA:	NIPPOMAG DO BRASIL - INDÚSTRIA DE COLCHÕES MAGNÉTICOS
RAMO DE ATIVIDADE:	COLCHÕES E POLTRONAS MAGNÉTICAS
PACOTE OFFICE	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	-> Possui rapidez e agilidade de resposta na execução das operações? -> Possui um eficiente corretor ortográfico e gramatical na língua Português Brasil? -> Possui suporte do fabricante? -> A equipe desenvolvedora do Pacote Office possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos? -> Possui recursos de recuperação de arquivos caso haja falha no Pacote Office ou falta de energia elétrica? -> Possui um eficiente sistema de ajuda/help ao usuário? -> Possui recurso de ajuste da barra de ferramentas e comandos de atalho dos principais comandos?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	7.41
DIAGNÓSTICO:	Área de Aceitação com Restrição: Recomenda-se a adoção deste novo Pacote Office. Entretanto a empresa deve reavaliar com cuidado os itens que não são contemplados neste novo Pacote Office, podendo comprometer o andamento do trabalho.
SISTEMAS OPERACIONAIS	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	-> A equipe desenvolvedora do Sistema Operacionais possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos? -> Possui recursos facilitados por instalação e atualização de driver's com impressoras, multimídia, pen-drive, etc. ?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	9.18
DIAGNÓSTICO:	Área de Aceitação com Restrição: Recomenda-se a adoção deste novo Sistema Operacional. Entretanto a empresa deve reavaliar com cuidado os itens que não são contemplados neste Sistema Operacional, podendo comprometer o andamento do trabalho.
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	Sem diagnóstico
SCORE DE MIGRAÇÃO:	Sem diagnóstico
DIAGNÓSTICO:	Sem diagnóstico

FIGURA 93 – DIAGNÓSTICO DA EMPRESA NIPPOMAG.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

O diagnóstico da Empresa Nippomag, conforme a figura 93 revelou um *score* inferior na migração para o Pacote Office. Segundo o responsável pela pesquisa o Sr. Adelino Ferreira, um dos itens mais relevantes apontados pelo sistema provavelmente venha a ser a falta de um bom corretor ortográfico e gramatical e a falta de rapidez e agilidade na execução das operações, pois muitos computadores que a empresa possui não são equipados com bons processadores e memória. Em relação à migração do Sistema Operacional o ponto mais crítico foi a falta de um suporte técnico. O responsável informou que muitas empresas atualmente prestam este tipo de serviço, de implantação de Sistemas Operacional OSS, só que o custo ainda não é viável para a empresa. Após o diagnóstico, optou-se em priorizar a melhora de alguns computadores antes de migrar para o Pacote Office. Em relação à migração do Sistema Operacional, a empresa decidiu capacitar alguém dentro da empresa antes de iniciar qualquer processo.

2. Segunda Empresa:

NOME: PLAST POUCH INDÚSTRIA DE PRODUTOS PLÁSTICOS LTDA

ATIVIDADE: Sacolas e Embalagens Plásticas

PORTE: Micro

CIDADE: Maringá-PR

RESPONSÁVEL: Otávio Cristiano da Silva Júnior

 	
RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO	
NOBRE DA EMPRESA:	PLAST POUCH INDUSTRIA DE PRODUTOS PLÁSTICOS LTDA
RAMO DE ATIVIDADE:	SACOLAS E EMBALAGENS PLÁSTICAS
PACOTE OFFICE	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	Sem diagnóstico
SCORE DE MIGRAÇÃO:	Sem diagnóstico
DIAGNÓSTICO:	Sem diagnóstico
SISTEMAS OPERACIONAIS	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	Sem diagnóstico
SCORE DE MIGRAÇÃO:	Sem diagnóstico
DIAGNÓSTICO:	Sem diagnóstico
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	->A equipe desenvolvedora do Sistema de Informação possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	9,32
DIAGNÓSTICO:	Área de Aceitação com Restrição: Recomenda-se a adoção deste novo Sistema de Informação Gerencial. Entretanto a empresa deve reavaliar com cuidado os itens que não são contemplados neste novo Sistema de Informação Gerencial, podendo comprometer o andamento do trabalho.

FIGURA 94 – DIAGNÓSTICO DA EMPRESA PLAST POUCH.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

O diagnóstico da Empresa Plast Pouch, conforme a figura 94 revelou um score de migração elevado. Nos itens do diagnóstico, o único não contemplado foi a falta de um sistema de suporte para solução de problemas específicos no sistema. A empresa que está propondo o sistema vem discutindo a possibilidade do desenvolvimento de um sistema *on-line* através da Internet para solução de problemas específicos de seus clientes. Após o diagnóstico, e o compromisso assumido pela empresa, optou-se em iniciar a negociação para implantação do sistema.

3. Terceira Empresa:

NOME: METALURGICA BG IND. E COM. DE PECAS AGRICOLAS LTDA.

ATIVIDADE: Indústria de Peças Agrícolas

PORTE: Pequena

CIDADE: Maringá-PR

RESPONSÁVEL: Frank César da Silva

 RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO 	
NOBRE DA EMPRESA:	METALURGICA BG IND. E COM. DE PECAS AGRICOLAS LTDA.
RAMO DE ATIVIDADE:	INDUSTRIA DE PECAS AGRICOLA
PACOTE OFFICE	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	->Possui rapidez e agilidade de resposta na execução das operações? ->Possui um eficiente corretor ortográfico e gramatical na língua Portuguesa Brasil? ->Possui suporte do fabricante? ->A equipe desenvolvedora do Pacote Office possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos? ->Possui recursos de recuperação de arquivos caso haja falha no Pacote Office ou falta de energia elétrica? ->Possui um eficiente sistema de ajuda/help ao usuário?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	7,80
DIAGNÓSTICO:	Área de Aceitação com Restrição: Recomenda-se a adoção deste novo Pacote Office. Entretanto a empresa deve reavaliar com cuidado os itens que não são contemplados neste novo Pacote Office, podendo comprometer o andamento do trabalho.
SISTEMAS OPERACIONAIS	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	->A equipe desenvolvedora do Sistema Operacionais possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos? ->É compatível com os aplicativos utilizados na sua empresa ou com a maioria dos aplicativos existentes no mercado?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	8,82
DIAGNÓSTICO:	Área de Aceitação com Restrição: Recomenda-se a adoção deste novo Sistema Operacional. Entretanto a empresa deve reavaliar com cuidado os itens que não são contemplados neste Sistema Operacional, podendo comprometer o andamento do trabalho.
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAL	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	Sem diagnóstico
SCORE DE MIGRAÇÃO:	Sem diagnóstico
DIAGNÓSTICO:	Sem diagnóstico

Figura 95 – Diagnóstico da Empresa Metalúrgica BG.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

O diagnóstico da Empresa Metalúrgica BG, conforme a figura 95 apontou um *score* inferior o Pacote Office. Segundo o responsável pela pesquisa o Sr. Frank César Silva, os itens mais relevantes apontados pelo sistema provavelmente venha a ser a falta de rapidez e agilidade na execução das operações, pois muitos computadores que a empresa utiliza não são equipados com bons processadores e memória. Em relação à migração do Sistema Operacional, o ponto mais crítico foi que a empresa utiliza um sistema específico que roda somente em plataforma proprietária. Alega o responsável que o custo e o risco da troca por um Sistema Operacional OSS ainda é inviável. Após o diagnóstico, optou-se em estar atualizando gradativamente os computadores antes de migrar para o novo Pacote Office. Em relação à migração do Sistema Operacional, a empresa optou, por enquanto, em não migrar de sistema.

10.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos três casos apresentados neste tópico, o modelo proposto se mostrou satisfatório, visto que o resultado do diagnóstico contribuiu para a decisão da empresa em migrar ou não para o OSS. Um ponto identificado nos diagnósticos, é que alguns dos OSS necessitam de computadores relativamente rápidos. Muitas empresas industriais ainda não possuem computadores com processadores e memória apropriada para este *software*. Outro ponto relevante, é que, por se tratar de uma nova tecnologia, a falta de uma assistência técnica especializada é necessária. Muitas vezes esta assistência tem custo elevado, inviabilizando alguns projetos. Um último ponto a ser destacado, em se tratando de empresas industriais, é que muitas delas possuem equipamentos e sistemas específicos que funcionam somente em plataforma proprietária. Existem alguns emuladores que podem resolver o problema de incompatibilidade, mas não se sabe ao certo sobre o desempenho e o resultado deste processo.

Desta forma, testada a aplicabilidade do modelo proposto, o capítulo onze irá inferir conclusões a respeito dos objetivos propostos neste trabalho.

11 CONCLUSÕES

Um bom planejamento de recursos tecnológicos tem sido fundamental dentro das Organizações. Com o advento da Internet, avanço da tecnologia das telecomunicações e os OSS, muitos são os itens que podem ser relevados dentro de um bom planejamento.

O governo, através da Medida Provisória nº 252, de 15 de junho 2005, ampliou a isenção fiscal fornecida para a compra de computadores de mesa e notebooks. Serão beneficiados agora os equipamentos que custam até quatro mil reais. Os computadores até esse valor terão isenção de PIS (Programa de Integração Social) e COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social). Os limites anteriores eram de dois mil e quinhentos reais para computadores de mesa e três mil reais para notebooks. Na prática a medida reduz o preço dessas máquinas para o consumidor final. A estimativa do Ministério do Desenvolvimento, é que sejam fabricados mais computadores que os anos anteriores. O aumento do limite deverá beneficiar principalmente empresas, que precisam de computadores, que proporcionem melhor desempenho para as suas atividades.

Nota-se que está cada vez mais acessível à aquisição de novos computadores. Entretanto, as empresas ainda necessitam se preocupar com os custos dos *softwares* que nela operam. Muitos órgãos governamentais estão apoiando a utilização dos OSS's em seus departamentos, visando amenizar o custo de aquisição de *softwares* e sistemas.

Para atender aos objetivos deste trabalho primeiramente foram estudados quais *softwares* são mais utilizados dentro do ambiente empresarial. Foi detectado que o *software* em geral divide-se em dois segmentos: *software* de sistema e *software* aplicativo. Dentre os *softwares* de sistema destacam-se os Sistemas Operacionais; dentre os *softwares* aplicativos destacam-se os Pacotes Office e os Sistemas de Informação Gerencial.

Em relação às tendências tecnológicas do *software* empresarial, detectou-se que a Internet vem desenvolvendo uma forte influência, e que muito *software* tem incorporado muitos recursos voltados para tal tecnologia. Muitos Pacotes Office vêm adotando recursos de criar e manipular *webpages* assim como enviar e-mail dentro do próprio pacote. Em relação aos Sistemas Operacionais, muitas empresas que

desenvolvem tais sistemas, vêm desenvolvendo diversos recursos, principalmente para funcionar como servidor de rede de computadores. Sistemas de Informação Gerencial vêm desenvolvendo tecnologias para serem acessados e manipulados dentro de um navegador de Internet, assim como criar mecanismos de apoio e assistência técnica através da Rede Mundial de Computadores.

O *software* proprietário tem seu mérito se comparado com muitos OSS. Pois as empresas possuem recursos para o trabalho de marketing, validação e customização de seus produtos. Embora muitas organizações que trabalham no desenvolvimento de OSS não possuam recursos suficientes para trabalhar da mesma forma que o *software* proprietário, elas possuem uma característica distinta que vem incorporando cada vez mais adeptos, ou seja, a liberdade. Verificou-se que os *softwares* desenvolvidos com tecnologia livre possuem quatro tipos de liberdade: liberdade de executar o programa, para qualquer propósito; liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades. O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade; liberdade de redistribuir cópias de modo a poder ajudar ao outro; liberdade de aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos de modo que toda a comunidade se beneficie. O acesso ao código fonte também é um pré-requisito para esta liberdade. Estas liberdades contribuíram para incentivar o trabalho em equipe, aonde a grande maioria vem aplicando o seu tempo com objetivos de cooperação mútua. Esta cooperação tem acelerado a qualidade e confiabilidade dos OSS.

Preocupados com o desempenho do *software*, muitos modelos de qualidade de *software* foram desenvolvidos, entre eles destacam-se McCall, ISO 9126, Boehm, FURPS e Dromey. Existem outros modelos de qualidade de *software*, que não foram abordados neste trabalho, pois são destinados para *software* específicos. Foram abordados modelos de qualidade que pudessem ser aplicados na maioria dos tipos de *software*. Por se tratar, na maioria dos casos de trabalho voluntário, muitos OSS são desenvolvidos sem observar alguns pontos relevantes descritos nos modelos de qualidade de *software*.

A pesquisa efetuada nas empresas industriais da macro região de Maringá-PR, em relação ao Pacote Office indicou maior relevância em relação recursos de importação; exportação de documentos para os demais *software* do mercado e recursos para gerenciamento de arquivos em PDF e opção de instalação

customizada de acordo com a capacidade de cada computador. Em relação aos Sistemas Operacionais indicou maior relevância em executar *software* de outros Sistemas Operacionais e flexibilidade para poder alterar a sua estrutura. Em relação aos Sistemas de Informação indicou maior relevância em possuir suporte do fabricante, suporte através da Internet e recursos de segurança em casos de erros ou falhas no sistema.

O sistema de pesquisa *on-line* se mostrou satisfatório, pois teve um retorno superior a 18%, levando em conta o baixo custo de implantação. O sistema ainda indicou características interessantes como indicadores de tempo de preenchimento do questionário e tentativas de preenchimento. Pelos depoimentos descritos no campo de observações, as empresas que participaram do processo, acharam prático e viável. Apesar desta praticidade, o sistema possui uma restrição, a de ser aplicável somente para o público alvo que possuam acesso a Internet, recurso este não está disponível a toda comunidade.

Em relação ao modelo, mostrou-se aplicável. O sistema desenvolvido mostrou-se prático, uma vez que pode ser acessado através do navegador de Internet. O modelo foi aplicado em três empresas industriais da cidade de Maringá-PR. O modelo foi aplicado às pessoas com conhecimento técnico sobre o assunto, e que fazem parte do planejamento estratégico da empresa. As empresas participantes, que tinham interesse em migrar para os OSS, declararam que o sistema teve grande importância na tomada de decisão.

Deseja-se que este trabalho possa servir de incentivo para que futuros trabalhos possam ser desenvolvidos no intuito de fornecerem indicativos mais relevantes sobre a possibilidade da adoção dos *softwares* de código aberto. É notável, o desenvolvimento que os OSS vêm alcançando nos últimos anos. Espera-se que este trabalho venha a contribuir para que o movimento OSS possa ser dar de uma forma consciente e seguro.

O OSS surgiu da iniciativa de alguns pesquisadores que desejavam construir alguns sistemas que pudessem atender suas necessidades, dentro de um sistema colaborativo e aberto a sugestões. Esta idéia foi repassada para outros pesquisadores e cresceu de tal forma que se tornou significativo dentro do mercado de *software* e sistemas computacionais. Apesar de alguns atrativos como custo de aquisição, facilidade de obtenção e divulgações positivas sobre o assunto, muitas

dos problemas decorrentes as aquisições de novas tecnologias não são muito divulgadas. Futuramente, pesquisas com empresas industriais ou comerciais, de pequeno, médio ou grande porte, que trocaram seus softwares proprietários por OSS, no intuito de obter informações mais detalhadas sobre custo de implantação, custo de migração de banco de dados, custo de treinamento de pessoal, adaptabilidade, custo de mudança de hardware, análise positivas e negativas após a implantação, podem ser desenvolvidas no intuito de obter informações mais precisas sobre o outro lado dos OSS.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE *SOFTWARE* - ABES. Disponível em: <http://www.abes.org.br/manual_abes/manual_abes.htm>. Acesso em: 04 dez. 2006.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. **The Apache Software Foundation**. Disponível em: <<http://www.apache.org>>. Acesso em: 10 nov. 2005.

ABITEBOUL, S. et al. Active views for electronic commerce. In: Proc. 25th INTERNATIONAL CONFERENCE ON VERY LARGE DATABASES (VLDB'99), 25th., 1999. **Proceedings...** Edinburgh, Scotland : [s. n.], 1999. p. 138-149.

ALEXANDER, R; BIEMAN, J. Editorial: aspect-oriented technology and *software* quality. **Software Quality Journal**, Dordrecht, v. 12, p. 93-97, 2004.

ANSELMO, F. **PHP e MySQL para Windows**. Florianópolis: Visual Books, 2000.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de Survey**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2001.

BERANDER, P. et. al. *Software* quality attributes and trade-offs. In: COMPENDIUM. Karlskrona : Blekinge Institute of Technology, 2005.

BERKI, E. et. al. Requirements engineering and process modelling is software quality management: towards a generic process metamodel. **Software Quality Journal**, Dordrecht, v. 12, p. 265-283, 2004.

BERRY, D. M. Internet research: privacy, ethics and alienation: an open source approach. **Internet Research**, Bradford, v. 14, no. 4, p. 323-332, 2004.

BHATT, G. D. Exploring the relationship between information technology: infrastructure and business process re-engineering. **Business Process Management Journal**, Bradford, v. 6, no. 2. p.139-163, 2000.

BILODEAU, M. Principal component analysis from the multivariate familial correlation matrix. **Journal of Multivariate Analysis**, Orlando, v. 82, p. 457-470, 2002.

BOEHM, B. W. *et al.* Quantitative evaluation of *software* quality. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON *SOFTWARE* ENGINEERING, 2., 1976. **Proceedings...** San Francisco: ICSE, 1976. p. 592-605.

BOGHI, C.; SHITSUKA, R. **Sistemas de informação**: um enfoque dinâmico. São Paulo: Érica, 2002.

BRUNEI Darussalan. Disponível em: <<http://www.brunei.gov.bn>>. Acesso em: 12 abr. 2006.

CAMPOS G. M. **Estatística prática para docentes e pós-graduandos**: transformação dos dados amostrais. 2000. Disponível em: <<http://www.forp.usp.br/restauradora/depart.htm>>. Acesso em: 05 set. 2005.

COMPANHIA DE INFORMÁTICA DO PARANÁ – CELEPAR.- Disponível em: <<http://www.celepar.pr.gov.br>>. Acesso em: 11 maio 2007.

COMPIERE – COMPIERE BR DO BRASIL. Disponível em:
<<http://www.compiere.com.br>> . Acesso em: 04 abr. 2006.

COMPIERE COMPANY. Disponível em: < <http://www.compiere.org>>. Acesso em: 12 mar. 2006.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO - CNC. Disponível em:
<<http://www.cnc.com.br>>. Acesso em: 10 mar. 2003.

CÔTÉ, M. *et al.* An analysis of the industrial applicability of *software* product quality ISO standards: the context of MITRE's *software* quality assessment exercise. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE SQM, 13th., 2005, Southampton. **Proceedings...** Southampton: The British Computer Society Quality Special Interest Group's, 2005.

CÔTÉ, M. *et al.* The evolution path for industrial *software* quality evaluation method applying ISO/9126:2001 quality model: example of MITRE's SQA method. **Software Quality Journal**, Dordrecht, v. 13, p.17-30, 2005.

COX, J. ERP offering relies on open source. **Network World**, Southborough, v. 22, no. 35, p. 14, 5 Sep. 2005.

DALFOVO, O. *et al.* Sistema de informação executivo baseado na técnica parsing para envio e integração de dados. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE INFORMÁTICA, 12., 2002, Santo Ângelo-RS. **Anais...** Santo Ângelo, RS: EDIURI, 2002. v. 1, p. 223-236.

DAVIS, M. M. *et al.* **Fundamentos da administração da produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001

DESAI, M.S. *et al.* A global information technology model: business applications in developing economies. **Information Management & Computer Security**, Bradford, v. 12, no. 5, p. 401-410, 2004.

DEVINS, D. *et al.* Employer characteristics and employee training outcomes in UK SMEs: a multivariate analysis. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, Birmingham, v. 11, no. 4, p. 449-457, 2004.

DROMEY, R. G. A model for *software* product quality. **IEEE Transactions on Software Engineering**, Piscataway, v. 21, p. 146-162, 1995.

DROMEY, R. G. *Software* quality: prevention versus cure? **Software Quality Journal**, Dordrecht, v. 11, p. 197-210, 2003.

E-CONSULTING CORPORATION. Disponível em: <http://www.e-consultingcorp.com.br/index_1024.htm> . Acesso em: 07 dez. 2005.

ELSEN PETER, R. C.; VELTE, T. J. **Iniciando em e-business**: guia prático. São Paulo: Makron Books, 2002.

FEDERAÇÃO DAS INDUSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ – FIEP. Disponível em:
<<http://www.fiepr.org.br>>. Acesso em: 10 maio 2007.

FLORESCU, D. *et al.* Database techniques for the World Wide Web: a *survey* in SIGMOD. **Record**, Cambridge, v. 27, no. 3, p. 59-74, 1998.

- FORGE, S. Open source: the economics of giving away stuff, and *software* as a political statement. **Info Journal**, Arlington, v. 2, no. 1, p. 05-07, 2000.
- FREE SOFTWARE FOUNDATION. **The free software definition**. Disponível em: <<http://www.fsf.org/licensing/essays/free-sw.html>>. Acesso em: 10 mar. 2006.
- FREEMAN, R. B. The advent of open source unionism? **Critical Perspectives on International Business**, Newcastle, v. 1, no. 2/3, p. 79-92, 2005.
- GANESALINGAM, S. Detection of financial distress via multivariate: statistical analysis. **Managerial Finance Journal**, Bradford, v. 27, no. 4, p. 45-55, 2001.
- GARNER, R. OpenMFG uses open source model to partners' advantage. **CRN**, White Plains, 14 Nov. 2005. Disponível em: <<http://www.crn.com/showArticle.jhtml?articleID=173601204>>. Acesso em: 2 mar. 2006.
- GEORGIADOU, E. GEQUAMO: a generic, multilayered, customizable, *software* quality model. **Software Quality Journal**, Dordrecht, v. 11, p. 313-323, 2003.
- HAIR, J. F. Jr. *et al.* **Multivariate data analysis**. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995.
- HO, A. K.; BAILEY, C. W. Open access webliography. **Reference Services Review**, Bradford, v. 33, no. 3, p.346-364, 2005.
- INMON, W. H. *et al.* **Gerenciando data warehouse**. São Paulo: Makron Books, 1999.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acesso em: 10 jul. 2005.
- JBOSS COMPANY. Disponível em: <<http://www.jboss.org>>. Acesso em: 2 jan. 2006.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.
- KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, Dover, v. 23, p. 187-200, 1958.
- KALINA, I.; CZYZYCKI, A. The ins and outs of open source. **Consulting to Management**, Burlingame, v. 16, no. 3. Sep. 2005.
- KAVANAGH, J. Open source enables code reuse strategy that can give firms the best of both worlds. **Computer Weekly**, Sutton Surrey, p. 64, 13 Sep. 2005.
- KHOSRAVI, K.; GUÉHÉNEUC, Y. A quality model for design patterns. **Technical Report**, Montreal, n. 1249. Sep. 2004. University of Montreal.
- KIPPENBERGER, T. Giving it away for free!. **The Antidote**, Bradford, v. 5, no. 5, p. 28-30, 2000.
- KIRBY, S. Free to choose: the real power of Linux. **Library Hi Tech**, Bradford, v. 18, no. 1, p. 85-88, 2000. MCB University Press.
- KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S. L. *Software Quality: the elusive target*. **IEEE Software**, Piscataway, v. 20, no. 1, p. 12-21, 1996.

KRISHNAN, M. S. The role of team factors in *software* cost and quality. **Information Technology & People**, Bradford, v. II, no. 1, p. 20-35, 1998.

KWOK, J. S. J.; GAO, S. Knowledge sharing community in P2P network: a study of motivational perspective. **Journal of Knowledge Management**, Bradford, v. 8, no. 1, p. 94–102, Feb. 2004.

LAGOZE, C. *et al.* **The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting**. Disponível em:

<<http://www.openarchives.org/OAI/2.0/openarchivesprotocol.htm>> Acesso em: 4 mar. 2006.

LAGOZE, C.; SOMPEL, H. V. The making of the Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. **Library Hi Tech Journal**, Bradford, v. 21, no. 2, p. 128, 2003.

LASCH, R.; JANKER, C. G. Supplier selection and controlling using multivariate analysis. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Bradford, v. 35, no. 6, p. 409-425, 2005.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais: administrando a empresa digital**. 5. ed. São Paulo: Pearson: Prentice-Hall, 2004.

LAUESEN, S.; YOUNESSI, H. Is *software* quality visible in code? **IEEE Software**, Piscataway, v. 15, no. 4, p. 69-73, Aug. 1998.

Li, W. *et al.* Feature extraction and classification of gear faults using principal component analysis. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, Bradford, v. 9, no. 2, p. 132-143, 2003.

LOPES, L. F. D. **Análise de componentes principais aplicada à confiabilidade de sistemas complexos**. 2001. 121 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LOSAVIO, F. *et al.* Quality characteristics for *software* architecture. **Journal of Object Technology**, Zurich, v. 2, no. 2, 2003.

MAH, C.; STRANACK, K. dbWiz: open source federation searching for academic libraries. **Library Hi Tech Journal**, Bradford, v. 23, no. 4, p. 4690-503, July 2005.

MANAS, A. V. **Administração de sistemas de informação: como otimizar a empresa por meio dos sistemas de informação**. 5. ed. São Paulo: Érica, 1999.

MARDIA, K. V. *et al.* **Multivariate analysis**. London: Academic Press, 2003.

MARTÍN-ALBO, J. *et al.* CQM: a *software* component metric classification model. In: ECOOP WORKSHOP ON QUANTITATIVE APPROACHES IN OBJECT-ORIENTED SOFTWARE ENGINEERING, 7., 2003, Darmstadt. **Proceedings...** Darmstadt, Germany: [s. n.], July 2003. QAOOSE 2003.

McCALL, J. A. *et al.* **Factors in software quality**. Norman: Rome Air Development Center, United States Air Force Systems Command, Electronic Systems Division, 1977.

McCOWN, F. *et al.* Search engine coverage of the OAI-PMH corpus. **IEEE Internet Computing**, Piscataway, v. 10, no. 2, p. 66-73, Mar./Apr. 2006.

McELLIGOTT, T. Earthlink's fling with vling could validate open source. **Telephony** Overland Park, v. 16, p. 14, 5 Sep. 2005.

McFARLANE, A. On open source IR. **Aslib Proceedings**, Bradford, v. 55, no. 4, p. 217-222, 2003.

MEYER, M. **Nosso futuro e o computador**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MILLAR, C. C. J. M. *et al.* Open source communities: an integrally informed approach. **Journal of Organizational Change Management**, Bradford, v. 18, no. 3, p. 259-268, 2005.

MINDSPRING - EARTHLINK COMPANY. Disponível em: <<http://www.earthlink.net/voice/mindspring>>. Acesso em: 5 jan. 2006.

MOHAMED, A. Open source will see widespread adoption over the next five years. **Computer Weekly**, Sutton Surrey, p. 6, 23 Aug. 2005.

MUIR, S. P. An introduction to the open source *software* issue. **Library Hi Tech Journal**, Bradford, v. 23, no. 4, p. 465-469, Sep. 2005.

NAKAMURA, R. **E-commerce na internet**: fácil de entender. São Paulo : Érica, 2001.

NELSON, M. L. *et al.* OAI and NASA's scientific and technical information. **Library Hi Tech Journal**, Bradford, v. 21, no. 2, p. 140-150, June 2003.

NGAI, E. W. T.; CHENG, T. C. E. Identifying potential barriers to total quality management using principal component analysis and correspondence analysis. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Bradford, v. 14, no. 4, p. 391-408, 1997.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de Informação e as decisões na era da internet**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

OPEN access webliography. Disponível em: <<http://www.digital-scholarship.com/cwb/oaw.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2006.

OPENMFG COMPANY. Disponível em: < <http://www.openmfg.com>>. Acesso em: 12 jan. 2006.

ORTEGA, M. *et al.* Construction of a systemic quality model for evaluating a *software* product. **Software Quality Journal**, Dordrecht, v. 11, p. 219-242, 2003.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M. Evaluation of the maturity of the automotive vehicle development process. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 13, n. 2, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000200011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 mar. 2007. Pré-publicação. doi: 10.1590/S0104-530X2006000200011n.

RAHIM, M. *et al.* *Software* piracy among academics: an empirical study in Brunei Darussalam. **Information Management & Computer Security**, Bradford, v. 8, no. 1, p. 14-26, 2000.

- REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. Lisboa: Edições Silabo, 1997.
- RESENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. 3. ed. São Paulo : Atlas, 2003.
- RESENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação**: aplicações de informação empresariais. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- RICADELA, A. Microsoft backs open source in its competition with IBM. **Computer Weekly**, Sutton Surrey, p. 30, 3 Oct. 2005.
- RODRIGUES, L. C. Estratégias tecnológicas como recurso competitivo do setor têxtil da região de Blumenau. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 1, n. 3, p. 30, abr./jun.1996.
- ROONEY, P. "Compeering" and contrasting open-source ERP". **CRN**, White Plains, n. 1163, p. 33, 19 Sep. 2005.
- ROSQVIST, T. *et al.* Software quality evaluating based on expert judgement. **Software Quality Journal**, Dordrecht, v. 11, p. 39-55, 2003.
- SAUBER, P. **Earlham College - 1997**. Disponível em: <<http://www.earlham.edu/~peters/hometoc.htm>> Acesso em: 7 mar. 2006.
- SHARMA, V.; SHARMA, R. **Desenvolvendo sites de e-commerce**: como criar um eficaz e lucrativo site de e-commerce, passo a passo. São Paulo: Makron Books, 2001.
- SIPONEN, M. Towards maturity of information security maturity criteria: six lessons learned from *software* maturity. **Information Management & Computer Security**, Bradford, v. 10, no. 5, p. 210-224, 2002.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SOTILLE, M. **PMBOK & CMM + CMMI**. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.pmttech.com.br>>. Acesso em: 23 mar. 2007.
- SPEARMAN, C. General Intelligence objectively determined and measure. **American Journal of Psychology**, Urbana, v. 15, p. 201-293, 1904.
- STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- TAKAHASHI, K. *et al.* Location oriented integration of Internet information: mobile info search. **Lecture Notes in Computer Science**, Berlin, v. 1765. Mar. 2000.
- TAN, B. Understanding consumer ethical decision making with respect to purchase of pirated *software*. **Journal of Consumer Marketing**, Bradford, v. 19, no. 2, p. 96-111, 2002.
- TANENBAUM, A. S.; WOODHULL, A. S. **Sistemas operacionais**: projeto e implementação. 2. ed. Porto Alegre: Bookmanm, 2000.
- TORNATZKY, L.; FLEISCHER, M. **The processes of technological innovation**. Lanhan: Lexington Books, 1990.

TRISKA, R.; CAFE, L. Arquivos abertos: subprojeto da Biblioteca Digital. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 30, n. 3, p. 92-96, 2001.

TRUJILLO, V. **Pesquisa de mercado: qualitativa & quantitativa**. São Paulo: Scortecci, 2001.

TURBAN, E. *et al.* **Administração de tecnologia da informação**. 2. ed. São Paulo: Campus, 2003.

ULHOI, J. P. Open source development: a hybrid in innovation and management theory. **Management Decision**, Bradford, v. 42, no. 9, p. 1095-1114, 2004.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VERDINELLI, M. A. **Análise inercial em ecologia**. 1980. 192f. Tese (Doutorado)- Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

VOIGT, K. *et al.* Multivariate statistics applied to the evaluation of environmental and chemical data sources. **Online Information Review Journal**, Bradford, v. 24, no. 2, p. 116-123, 2000.

WARNER, S. E-prints and the Open Archives Initiative. **Library Hi Tech Journal**, Bradford, v. 21, no. 2, p. 151-158, June 2003.

WEBER, M. M.; KANTAMNENI, S. P. POS and EDI in retailing: an examination of underlying benefits and barriers. **Supply Chain Management. An International Journal**, Bradford, v. 7, no. 5, p. 311-317, 2002.

WEISS T. R. CA Offers patented tech to open-source developers. **Computerworld**, Framingham, v. 39, no. 37, p. 18-35, 12 Sep. 2005.

WILLINSKY, J. Open Journal Systems: an example of open source *software* for journal management and publishing. **Library Hi Tech Journal**. Bradford, v. 23, no. 4, p. 504-519, June 2005.

WRIGHT, P. *et al.* **Administração estratégica: conceitos**. São Paulo: Atlas, 2000.

APÊNDICE A

Diagramas de Use Case do Sistema de Pesquisa

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Gerar senha
Ator que Invoca	Administrador projeto
Cenário Principal	
Ações do ator	
1. Gerar números aleatórios de 10 dígitos no MsExcel	
2. Verificar a existência de senhas duplicadas na planilha gerada	
3. Atribuir uma senha aleatória gerada pelo MsExcel para cada indústria a ser pesquisada	
4. Importar dados da planilha no DbTools	
5. Exportar dados do DbTools para o Sistema	
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso haja senha duplicada, substituir por outro

FIGURA 96 – USE CASE.- GERAR SENHA

FONTE: PRÓPRIO AUTOR

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Efetuar análise multivariada
Ator que Invoca	Administrador projeto
Cenário Principal	
Ações do ator	
1. Exportar dados do banco de dados para o <i>software</i> estatístico (estatística 5.1)	
2. Ativar o módulo de Análise Fatorial	
3. Ativar o módulo de Análise de Componentes Principais	
4. Visualizar relatórios sobre os Fatores	
5. Efetuar a análise dos dados	
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
5	Caso os dados se mostrarem inconsistentes utilizar a rotação Varimax

FIGURA 97 - USE CASE.- EFETUAR ANÁLISE MULTIVARIADA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Enviar e-mail (processo Manual)
Ator que Invoca	Administrador projeto
Cenário Principal	
Ações do ator	
1. Conferir dados cadastrais (telefone e endereço) das indústrias na Telelistas	
2. Telefonar para cada indústria e identificar o e-mail do funcionário responsável pelo setor de informática da indústria	
3. Enviar o e-mail contendo explicações da pesquisa, link da pesquisa e a senha de acesso	
4. Enviado uma carta escrita com o mesmo teor do e-mail, para o mesmo funcionário responsável da indústria.	
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição

FIGURA 98 – USE CASE.- ENVIAR E-MAIL.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Efetuar login
Ator que Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do ator	
1. Receber o e-mail	
2. Ler o e-mail	
3. Selecionar a senha conforme instrução no e-mail	
4. Acessar o link da pesquisa e colar a senha	
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição

FIGURA 99 – USE CASE.- EFETUAR LOGIN.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Responder questionário Empresa
Ator que o Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: efetuar Login	2. Validar Login e oferecer opções dos questionários
3. Escolher qual questionário a ser respondido	4. Exibe questionário
5. Responder questionário	6. Gravar Data e Hora (tabela Tempo)
7. Ler o questionário e responder	8. Gravar hora de saída e Status do questionário
	9. Verificar Status dos Questionários
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
8	Caso questionário respondido integralmente, Então gravar Status "Respondido Totalmente" Senão gravar Status "Respondido Parcialmente"
9	Caso todos os questionários com status respondido integralmente, Então Exibir Questionário de satisfação

FIGURA 100 - USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO EMPRESA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Responder questionário Pacote Office
Ator que o Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: efetuar Login	2. Validar Login e oferecer opções dos questionários
3. Escolher qual questionário a ser respondido	4. Exibe questionário
5. Responder questionário	6. Gravar Data e Hora (tabela Tempo)
7. Ler o questionário e responder	8. Gravar hora de saída e Status do questionário
	9. Verificar Status dos Questionários
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
8	Caso questionário respondido integralmente, Então gravar Status "Respondido Totalmente" Senão gravar Status "Respondido Parcialmente"
9	Caso todos os questionários com status respondido integralmente, Então Exibir Questionário de satisfação

FIGURA 101 - USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO PACOTE OFFICE.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Responder questionário Sistemas Operacionais
Ator que o Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: efetuar Login	2. Validar Login e oferecer opções dos questionários
3. Escolher qual questionário a ser respondido	4. Exibe questionário
5. Responder questionário	6. Gravar Data e Hora (tabela Tempo)
7. Ler o questionário e responder	8. Gravar hora de saída e Status do questionário
	9. Verificar Status dos Questionários
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
8	Caso questionário respondido integralmente, Então gravar Status "Respondido Totalmente" Senão gravar Status "Respondido Parcialmente"
9	Caso todos os questionários com status respondido integralmente, Então Exibir Questionário de satisfação

FIGURA 102 – USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMAS OPERACIONAIS.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Responder questionário Sistemas de Informação
Ator que o Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: efetuar Login	2. Validar Login e oferecer opções dos questionários
3. Escolher qual questionário a ser respondido	4. Exibe questionário
5. Responder questionário	6. Gravar Data e Hora (tabela Tempo)
7. Ler o questionário e responder	8. Gravar hora de saída e Status do questionário
	9. Verificar Status dos Questionários
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
8	Caso questionário respondido integralmente, Então gravar Status "Respondido Totalmente" Senão gravar Status "Respondido Parcialmente"
9	Caso todos os questionários com status respondido integralmente, Então Exibir Questionário de satisfação

FIGURA 103 – USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Responder questionário Satisfação
Ator que Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: efetuar Login	2. Validar Login e oferecer opções dos questionários
3. Escolher qual questionário a ser respondido	4. Exibe questionário
5. Responder questionário	6. Gravar Data e Hora (tabela Tempo)
7. Ler o questionário e responder	8. Gravar hora de saída e Status do questionário
	9. Verificar Status dos Questionários
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
8	Caso questionário respondido integralmente, Então gravar Status "Respondido Totalmente" Senão gravar Status "Respondido Parcialmente"
9	Caso todos os questionários com status respondido integralmente, Então Exibir Questionário de satisfação

FIGURA 104 – USE CASE.- RESPONDER QUESTIONÁRIO SATISFAÇÃO.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

APÊNDICE B

Diagramas de Seqüência do Sistema de Pesquisa

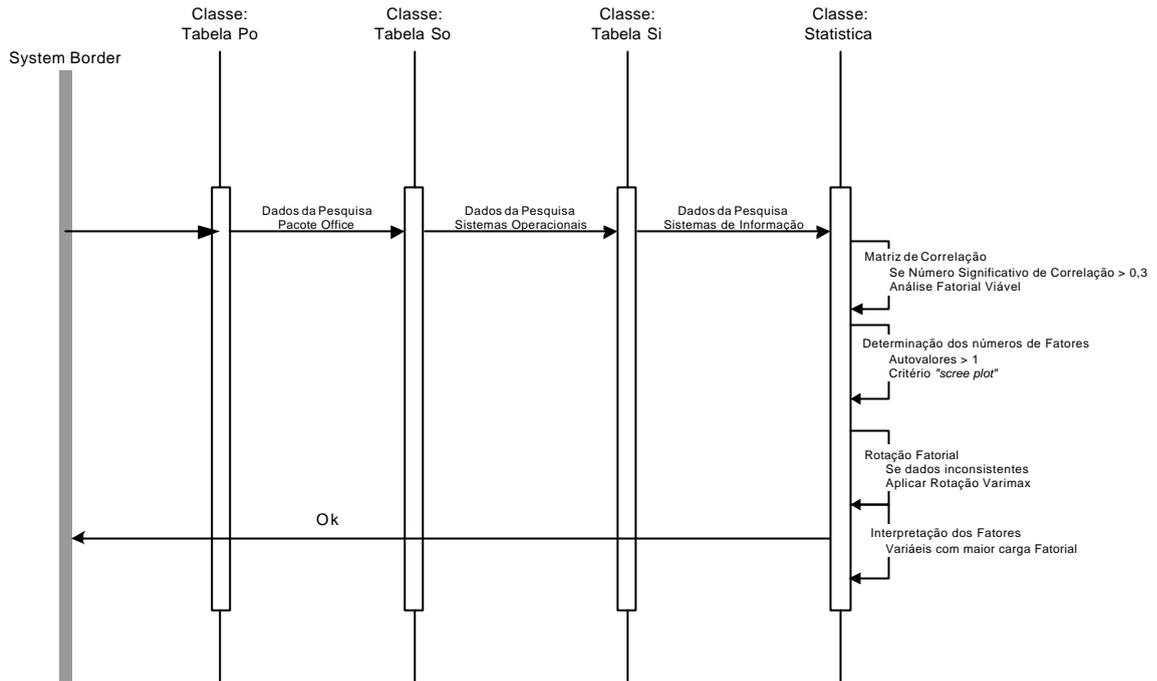


FIGURA 105 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – ANÁLISE MULTIVARIADA.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

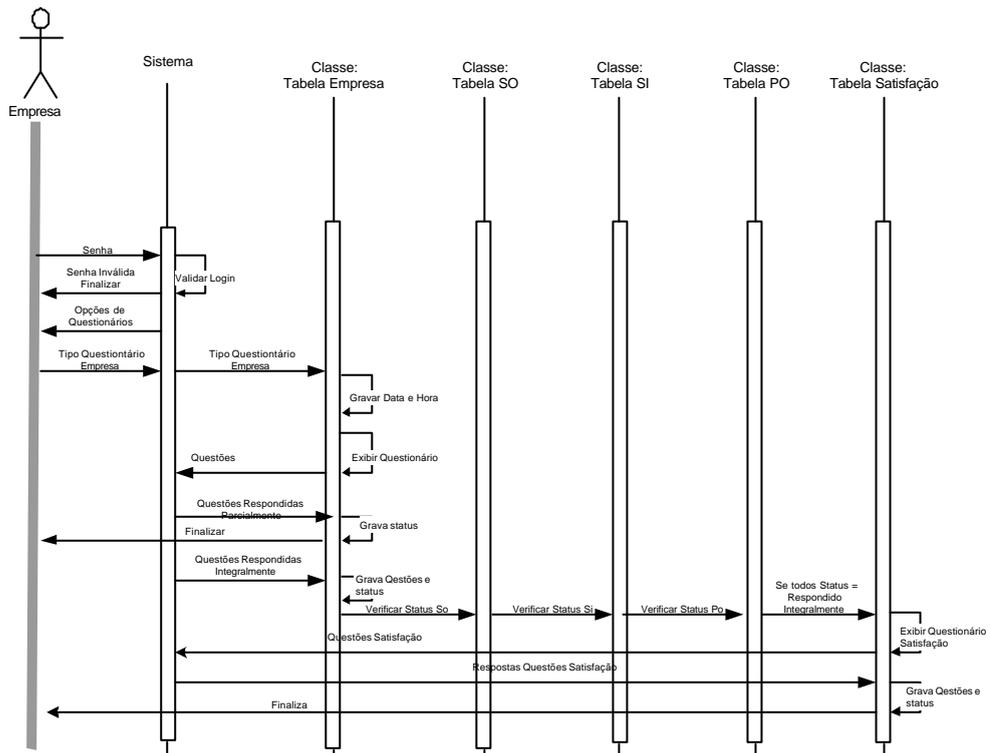


FIGURA 106 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO EMPRESA.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

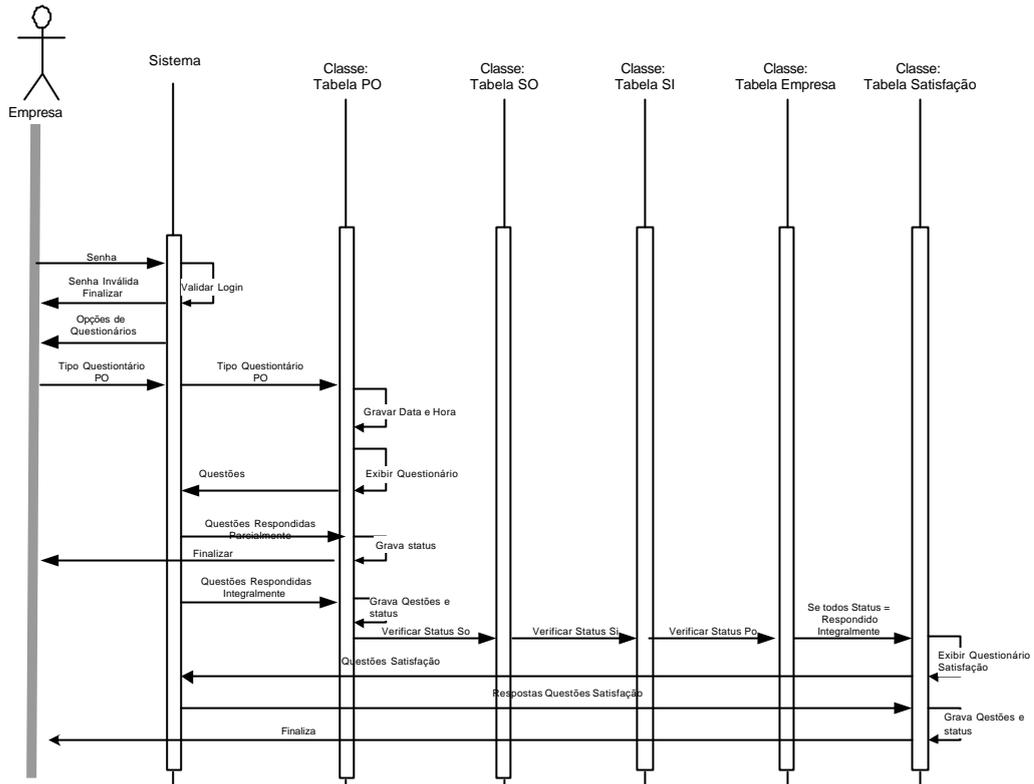


FIGURA 107 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO PACOTE OFFICE.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

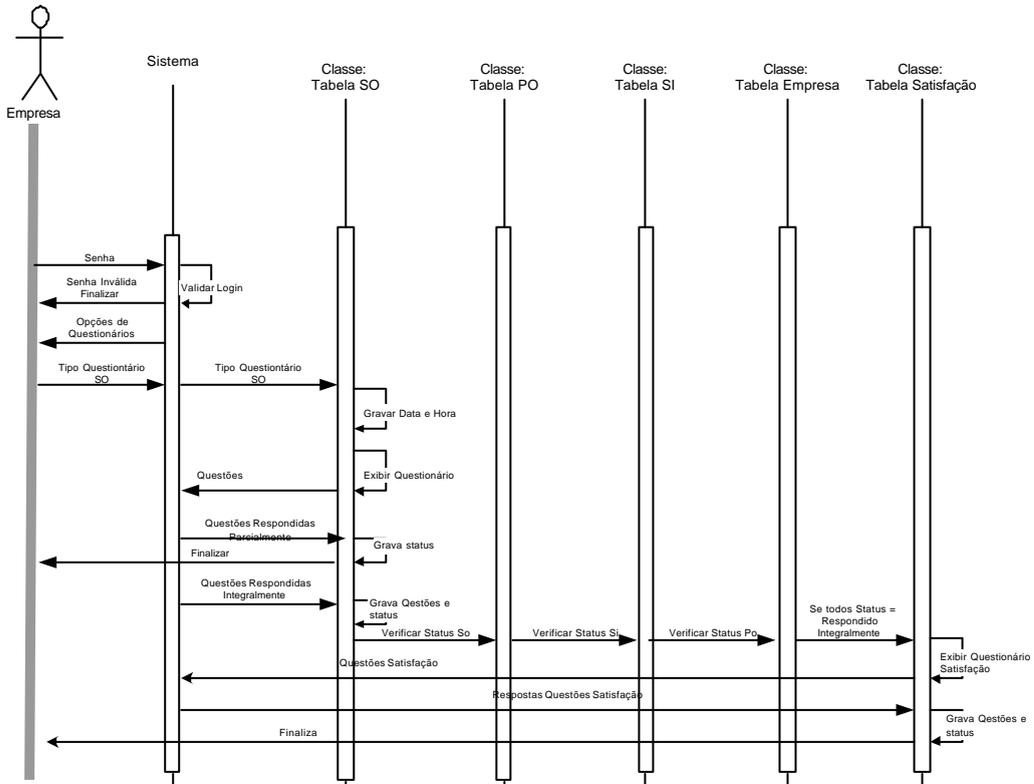


FIGURA 108 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMA OPERACIONAL.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

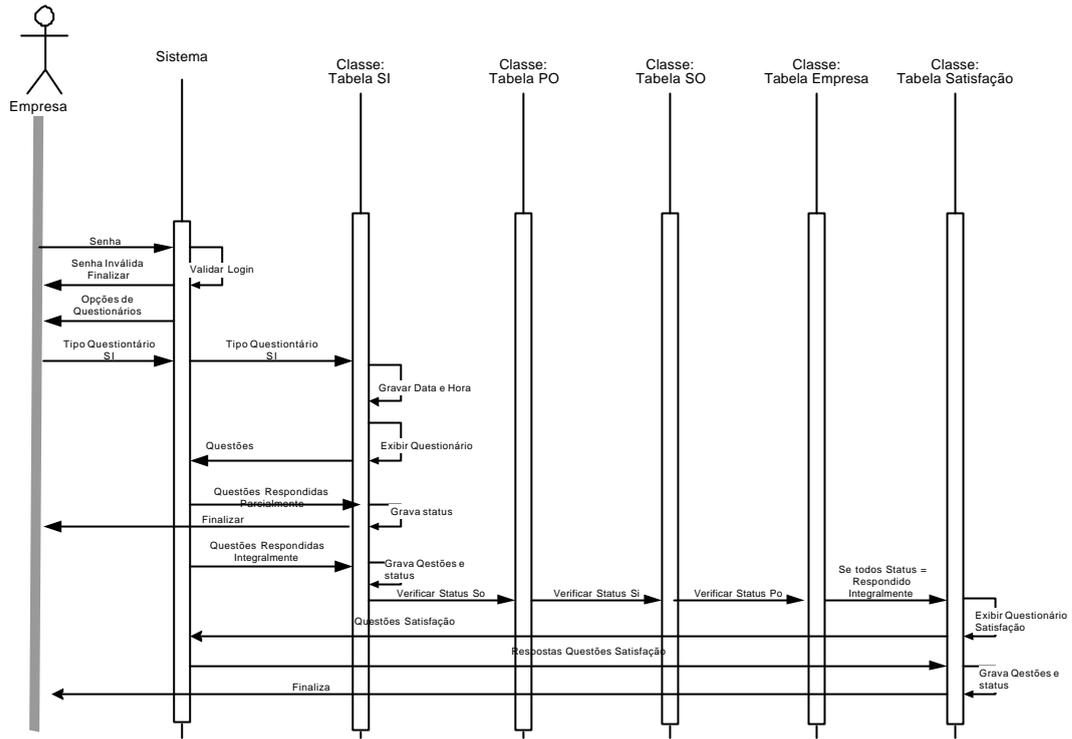


FIGURA 109 – DIAGRAMA DE SEQÜÊNCIA – RESPONDER QUESTIONÁRIO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

APÊNDICE C

Telas do Sistema de Pesquisa *On-line*

*FIGURA 110 – TELA DE MENU.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.*

*FIGURA 111 – QUESTIONÁRIO EMPRESA.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.*

EFICIÊNCIA -Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
1) O Pacote Office além dos recursos básicos necessários possui um conjunto de recursos avançados	<input type="radio"/>				
2) O Pacote Office não ocupa muito espaço e recursos do computador	<input type="radio"/>				
3) O Pacote Office possui rapidez e agilidade de resposta na execução das operações	<input type="radio"/>				
4) O Pacote Office possui um eficiente corretor ortográfico e gramatical na língua Português Brasil	<input type="radio"/>				
5) O Pacote Office possui comandos e operações referente a Web / Internet	<input type="radio"/>				
FLEXIBILIDADESe você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
6) A estrutura do Pacote Office pode ser alterado via programação, visto que o seu código fonte de programação é aberto	<input type="radio"/>				
7) O Pacote Office pode funcionar diretamente do CD-ROM / DVD-ROM sem a necessidade da instalação prévia no computador	<input type="radio"/>				
8) O Pacote Office possui recursos para importar e exportar documentos dos demais pacotes offices no mercado	<input type="radio"/>				
9) O Pacote Office possui recursos ler e gerar arquivos em PDF	<input type="radio"/>				
MANUTENIBILIDADE-Se você passar o mouse sobre a pergunta,aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
10) O Pacote Office possui recurso de atualizações ou disponibilidade de novas versões na Internet	<input type="radio"/>				
11) Ao ocorrerem falhas com o Pacote Office, possui recursos para compreender o tipo e local da falha	<input type="radio"/>				
12) O Pacote Office possui suporte do fabricante	<input type="radio"/>				
13) A equipe desenvolvedora do Pacote Office possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos	<input type="radio"/>				
PORTABILIDADESe você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
14) O Pacote Office está de acordo com as normas e licenças do fabricante	<input type="radio"/>				
15) O Pacote Office é compatível com diversos Sistemas Operacionais (Windows, Linux, Mac)	<input type="radio"/>				
16) O Pacote Office é de fácil instalação nos diversos Sistema Operacionais	<input type="radio"/>				
17) O Pacote Office possui opção para vários tipos de instalação de acordo com a capacidade de cada computador	<input type="radio"/>				
SEGURANÇA-Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
18) O Pacote Office possui recursos de segurança de acesso a documentos através de acesso com senha nos arquivos	<input type="radio"/>				
19) O Pacote Office possui recursos de recuperação de arquivos caso haja falha no Pacote Office ou falta de energia elétrica	<input type="radio"/>				
20) O Pacote Office possui recurso confiável de auto-salvamento do documento	<input type="radio"/>				
21) O Pacote Office possui recursos para criar cópia reserva do arquivo sempre quando o arquivo for salvo	<input type="radio"/>				
USABILIDADESe você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
22) O Pacote Office possui uma interface fácil e amigável	<input type="radio"/>				
23) O Pacote Office possui um eficiente sistema de ajuda/help ao usuário	<input type="radio"/>				
24) O Pacote Office ser na língua Português-Brasil	<input type="radio"/>				
25)O Pacote Office possui recurso de ajuste na barra de ferramentas e eficiente comandos de atalho dos principais recursos	<input type="radio"/>				

FIGURA 112 – QUESTIONÁRIO PACOTE OFFICE.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

EFICIÊNCIA- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
1) O Sistema Operacional possui recursos de teclas de atalho e completa automaticamente os principais comandos digitados no Sistema Operacional	<input type="radio"/>				
2) O Sistema Operacional não ocupa muito espaço e recursos do computador	<input type="radio"/>				
3) O Sistema Operacional possui rapidez e agilidade de resposta na execução dos aplicativos	<input type="radio"/>				
4) O Sistema Operacional possui recursos para sofrer manutenção on-line através de outro computador	<input type="radio"/>				
5) O Sistema Operacional possui recursos referente a Web / Internet	<input type="radio"/>				
FLEXIBILIDADE- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
6) A estrutura do Sistema Operacional pode ser alterado via programação, visto que o seu código fonte de programação é aberto	<input type="radio"/>				
7) O Sistema Operacional pode funcionar diretamente do CD-ROM / DVD-ROM sem a necessidade da instalação prévia no computador	<input type="radio"/>				
8) O Sistema Operacional possui recursos para executar softwares de outros Sistemas Operacionais	<input type="radio"/>				
9) O Sistema Operacional possui recursos para comunicar-se com outros Sistemas Operacionais	<input type="radio"/>				
MANUTENIBILIDADE- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
10) O Sistema Operacional possui atualizações ou novas versões na Internet	<input type="radio"/>				
11) O Sistema Operacional possui recursos para localização e correção automática/manual caso haja falhas ou falta de energia elétrica	<input type="radio"/>				
12) O Sistema Operacional possui suporte do fabricante	<input type="radio"/>				
13) A equipe desenvolvedora do Sistema Operacional possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos	<input type="radio"/>				
PORTABILIDADE - Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
14) O Sistema Operacional está de acordo com as normas e licenças do fabricante	<input type="radio"/>				
15) O Sistema Operacional é compatível com a maioria dos aplicativos existentes no mercado	<input type="radio"/>				
16) O Sistema Operacional é compatível com os equipamentos mais utilizados no mercado	<input type="radio"/>				
17) O Sistema Operacional possui opção para vários tipos de instalação de acordo com a capacidade e finalidade de trabalho de cada computador	<input type="radio"/>				
SEGURANÇA- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
18) O Sistema Operacional possui recursos para acesso restrito de usuários através de login e senha	<input type="radio"/>				
19) O Sistema Operacional possui recursos para criar arquivo de histórico de atividades dos usuários	<input type="radio"/>				
20) O Sistema Operacional possui recursos para criar arquivo de registros de erros ou falhas	<input type="radio"/>				
USABILIDADE- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
21) O sistema operacional possui interface gráfica fácil e amigável	<input type="radio"/>				
22) O sistema operacional possui mais de uma interface gráfica	<input type="radio"/>				
23) O sistema operacional possui um eficiente sistema de ajuda ao usuário	<input type="radio"/>				
24) O sistema operacional ser na língua Português-Brasil	<input type="radio"/>				
25) O sistema operacional possui recursos facilitados para instalação e atualização de driver's de impressora, multimídia, pen-drive, etc	<input type="radio"/>				

FIGURA 113 – QUESTIONÁRIO SISTEMA OPERACIONAL.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Nada Importante (NI), Pouco Importante (PI), Mais ou Menos Importante (MNI), Importante (I) e Muito Importante (MI)					
EFICIÊNCIA- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
1) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos de teclas de atalho	<input type="radio"/>				
2) O Sistema de Informação Gerencial não ocupa muito espaço e recursos do computador	<input type="radio"/>				
3) O Sistema de Informação Gerencial possui rapidez e agilidade de resposta na execução	<input type="radio"/>				
FLEXIBILIDADE- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
4) O Sistema de Informação Gerencial trabalha de uma forma integrada com os diversos setores da Indústria	<input type="radio"/>				
5) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para disponibilizar informações na Internet	<input type="radio"/>				
6) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para funcionar dentro do navegador de Internet	<input type="radio"/>				
7) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para gerar relatórios customizados de acordo com a necessidade de cada setor da indústria.	<input type="radio"/>				
8) A estrutura do Sistema de Informação Gerencial possui toda a documentação, facilitando correções ou futuras modificações	<input type="radio"/>				
MANUTENIBILIDADE- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
9) O Sistema de Informação Gerencial possui recurso para correção de erros caso haja falha no Sistema ou falta de energia elétrica	<input type="radio"/>				
10) O Sistema de Informação Gerencial possui atualizações ou novas versões na Internet	<input type="radio"/>				
11) O Sistema de Informação Gerencial possui suporte do fabricante	<input type="radio"/>				
12) O Sistema de Informação Gerencial ser de fácil instalação quando o servidor ou algum terminal ocasionar defeitos	<input type="radio"/>				
13) A equipe desenvolvedora do Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente sistema de suporte para solução de problemas específicos	<input type="radio"/>				
PORTABILIDADE Se você passar o mouse sobre a pergunta,aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
14) O Sistema de Informação Gerencial está de acordo com as licenças do fabricante	<input type="radio"/>				
15) O Sistema de Informação Gerencial não necessita de Hardware ou de Softwares específico para o seu funcionamento	<input type="radio"/>				
16) O Sistema de Informação Gerencial é confeccionado com tecnologias considerado confiáveis dentro do mercado	<input type="radio"/>				
17) O Sistema de Informação Gerencial é confeccionado dentro dos padrões de desenvolvimento de software, para que futuramente, ao adquirir outro sistema, o processo de substituição possa ser efetuado com sucesso	<input type="radio"/>				
18) O Sistema de Informação Gerencial é compatível com a maioria dos Sistemas Operacionais do mercado	<input type="radio"/>				
19) O Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente Banco de Dados para trabalhar/gerenciar grande número de informações	<input type="radio"/>				
SEGURANÇA- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
20) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para acesso restrito de usuários através de login e senha	<input type="radio"/>				
21) O Sistema de Informação Gerencial possui recurso automático ou manual para correção de erros caso haja falha ou falta de energia elétrica	<input type="radio"/>				
22) O Sistema de Informação Gerencial possui recursos para criar arquivo de histórico de atividades dos usuários	<input type="radio"/>				
23) O Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente sistema de backup de informações do Banco de Dados	<input type="radio"/>				
USABILIDADE- Se você passar o mouse sobre a pergunta, aparecerá um texto explicativo.	NI	PI	MNI	I	MI
24) O Sistema de Informação Gerencial possui uma interface gráfica fácil e amigável	<input type="radio"/>				
25) O Sistema de Informação Gerencial possui interface gráfica que possa ser customizada / modificada	<input type="radio"/>				
26) O Sistema de Informação Gerencial possui um eficiente sistema de ajuda ao usuário	<input type="radio"/>				
27) O Sistema de Informação Gerencial ser na língua Português-Brasil	<input type="radio"/>				

FIGURA 114 – QUESTIONÁRIO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.
 FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

APÊNDICE D

Diagramas de Use Case do AVOPS

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Verificar se a empresa utiliza algum Pacote Office
Ator que Invoca	o Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	3. Verifica que a resposta do questionário
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso o questionário não tenha sido preenchido corretamente: Então: Exibir o questionário novamente (passo1)
3	Caso a resposta tenha sido afirmativa: Então: Continuar o Processo e pergunta qual o tipo do Pacote Office utilizado Senão: Aborta o processo e pergunta qual o tipo do Sistema Operacional utilizado

FIGURA 115 – USE CASE.- VERIFICAR SE A EMPRESA UTILIZA ALGUM PACOTE OFFICE

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Verifica qual Pacote Office utilizado pela Empresa
Ator que Invoca	o Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	3. Verifica que a resposta do questionário
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso o questionário não tenha sido preenchido corretamente: Então: Exibir o questionário novamente (passo1)
3	Caso o Pacote Office for proprietário: Então: Continuar o Processo e ir para o questionário sobre o Pacote Office a ser adotado Senão: Aborta o processo e pergunta qual o tipo do Sistema Operacional utilizado

FIGURA 116 – USE CASE.- VERIFICA QUAL SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Questionário sobre o Pacote Office a ser adotado pela Empresa
Ator que Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	4. Grava dados do formulário (tabela respostas)
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso questionário não esteja respondido totalmente: Então: Exibir o questionário do Pacote Office (passo 1)

FIGURA 117 – USE CASE.- QUESTIONÁRIO SOBRE O PACOTE OFFICE A SER ADOTADO PELA EMPRESA.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Verifica qual Sistema Operacional utilizado pela Empresa
Ator que Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	3. Verifica que a resposta do questionário
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso o questionário não tenha sido preenchido corretamente: Então: Exibir o questionário novamente (passo1)
3	Caso a Empresa utilize um Sistema Operacional proprietário: Então: Continuar o Processo e ir para o questionário sobre o tipo do Sistema Operacional a ser adotado Senão: Aborta o processo e perguntar se a Empresa tem interesse em adquirir ou substituir o seu Sistema de Informação Gerencial.

FIGURA 118 – USE CASE.- VERIFICA QUAL SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Questionário sobre o Sistema Operacional a ser adotado pela Empresa
Ator que Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	3. Grava dados do formulário (tabela respostas)
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso questionário não esteja respondido totalmente: Então: Exibir o questionário do Sistema Operacional (passo 1)

FIGURA 119 – USE CASE.- QUESTIONÁRIO SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL A SER ADOTADO.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	A Empresa tem interesse em substituir ou adquirir o Sistema de Informação Gerencial
Ator que Invoca	Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	3. Verifica que a resposta do questionário
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso o questionário não tenha sido preenchido corretamente: Então: Exibir o questionário novamente (passo1)
3	Caso a Empresa tenha interesse em substituir ou adquirir o Sistema de Informação Gerencial: Então: Continuar o Processo e pergunta qual o tipo do Sistema de Informação utilizado Senão: Aborta o processo e apresenta o relatório final.

FIGURA 120 – USE CASE.- VERIFICAR SE A EMPRESA UTILIZA ALGUM PACOTE OFFICE.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Verifica qual Sistema de Informação Gerencial utilizado pela Empresa
Ator que Invoca	o Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	3. Verifica que a resposta do questionário
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso o questionário não tenha sido preenchido corretamente: Então: Exibir o questionário novamente (passo1)
3	Caso a Empresa utilize ou queira adquirir um Sistema de Informação totalmente ou parcialmente proprietário: Então: Continuar o Processo e ir para o questionário sobre o tipo de o Sistema de Informação Gerencial a ser adotado Senão: Aborta o processo e apresenta o relatório final.

FIGURA 121 – USE CASE.- VERIFICA QUAL SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Documentação de Caso de Uso	
Caso de Uso	Questionário sobre o Sistema de Informação Gerencial a ser adotado pela Empresa
Ator que Invoca	o Empresa
Cenário Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Case: Responder o questionário	2. Verifica se o questionário foi preenchido totalmente
	3. Grava dados do formulário (tabela respostas)
	4. Apresenta o relatório final do diagnóstico
Cenários Alternativos	
Passo	Descrição
2	Caso questionário não esteja respondido totalmente: Então: Exibir o questionário do Sistema Operacional (passo 1)

FIGURA 122 – USE CASE.- QUESTIONÁRIO SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL A SER ADOTADO.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

APÊNDICE E

Telas do Sistema AVOPS



AVOPS
Avaliador de Viabilidade de Softwares Open Source

Ficha de Cadastro da Indústria

Nome da Indústria:

Ramo de Atividade:

Porte:

Cidade: Estado:

E-mail:

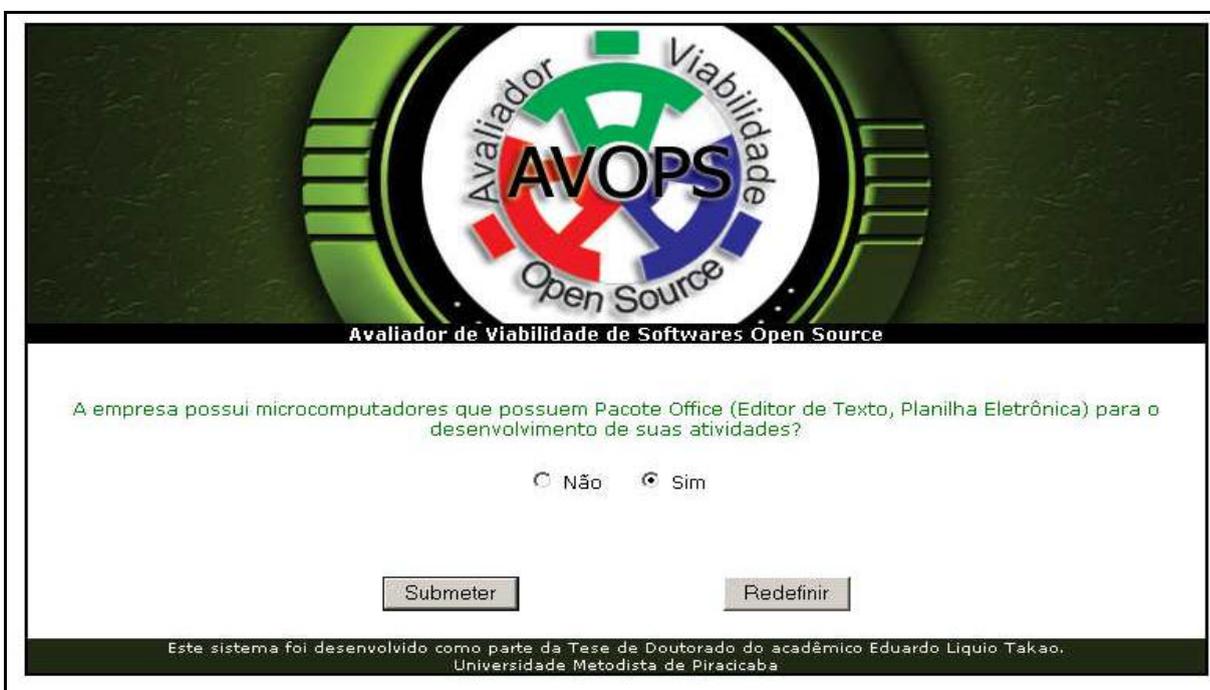
Fone: -

Nome do Responsável:

Este sistema foi desenvolvido como parte da Tese de Doutorado do acadêmico **Eduardo Liquio Takao**,
Universidade Metodista de Piracicaba

FIGURA 123 – TELA DE CADASTRO DA INDÚSTRIA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.



AVOPS
Avaliador de Viabilidade de Softwares Open Source

A empresa possui microcomputadores que possuem Pacote Office (Editor de Texto, Planilha Eletrônica) para o desenvolvimento de suas atividades?

Não Sim

Este sistema foi desenvolvido como parte da Tese de Doutorado do acadêmico **Eduardo Liquio Takao**,
Universidade Metodista de Piracicaba

FIGURA 124 – EXISTE COMPUTADORES COM PACOTE OFFICE.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Avaliador de Viabilidade de Softwares Open Source

Qual o Pacote Office utilizado pela Empresa?

Microsoft Office

Microsoft Office

Open Office/OfficeBr

Outro Pacote Office Proprietário

Outro Pacote Office de Código Aberto

Não estou interessado em mudar de Pacote Office

Este sistema foi desenvolvido como parte da Tese de Doutorado do acadêmico Eduardo Liquio Takao,
Universidade Metodista de Piracicaba

FIGURA 125 – QUAL O PACOTE OFFICE UTILIZADO PELA EMPRESA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Avaliador de Viabilidade de Softwares Open Source

INFORMAÇÕES SOBRE O PACOTE OFFICE A SER ADOTADO

1	Possui rapidez e agilidade de resposta na execução das operações?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não
2	Possui um eficiente corretor ortográfico e gramatical na língua Português Brasil?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não
3	Possui recursos para importar ou exportar documentos dos demais pacotes offices do mercado?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
4	Possui recursos ler ou gerar arquivos em PDF?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
5	Possui suporte do fabricante?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
6	A equipe desenvolvedora do Pacote Office possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não
7	Está legalmente licenciado de acordo com as normas do fabricante?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
8	É compatível com diversos Sistemas Operacionais (Windows, Linux, Mac)?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
9	Possui opção para vários tipos de instalação de acordo com a capacidade de cada computador?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
10	Possui recursos de recuperação de arquivos caso haja falha no Pacote Office ou falta de energia elétrica?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
11	Possui recurso confiável de auto-salvamento dos documentos?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
12	Possui recursos para criar cópia reserva do arquivo sempre quando o arquivo for salvo?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não
13	Possui uma interface fácil e amigável?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
14	Possui um eficiente sistema de ajuda/help ao usuário?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não
15	Possui recurso de ajuste da barra de ferramentas e comandos de atalho dos principais comandos?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

FIGURA 126 – INFORMAÇÕES SOBRE O PACOTE OFFICE A SER ADOTADO.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Avaliador de Viabilidade de Softwares Open Source

Qual o Sistema Operacional Utilizado pela Empresa?

Windows
 Linux
 Windows e Linux
 Outro Sistema Operacional Proprietario
 Outro Sistema Operacional Livre
 Não estou interessado em mudar de Sistema Operacional

Este sistema foi desenvolvido como parte da Tese de Doutorado do acadêmico Eduardo Liquio Takao, Universidade Metodista de Piracicaba

FIGURA 127 – QUAL O SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO PELA EMPRESA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

Avaliador de Viabilidade de Softwares Open Source

INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL A SER ADOTADO

1	Possui teclas de atalho para facilitar o trabalho?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
2	Possui a alternativa de alteração na sua estrutura (customização), visto que o seu código fonte é aberto?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
3	Possui recursos para executar softwares/aplicativos de outros Sistemas Operacionais?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
4	Possui recursos de detecção e correção automática/manual de eventuais problemas ocasionados por falta de energia?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
5	A equipe desenvolvedora do Sistema Operacionais possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não
6	Está legalmente licenciado de acordo com as normas do fabricante?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
7	É compatível com os aplicativos utilizados na sua empresa ou com a maioria dos aplicativos existentes no mercado?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não
8	É compatível com os equipamentos (periféricos) utilizados na sua empresa ou com a maioria dos periféricos existentes no mercado?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
9	Possui recursos para acesso restrito de usuários através de login e senha?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
10	Possui recursos para criar arquivos de histórico de atividades ou histórico de falhas no sistema?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
11	Possui interface gráfica fácil e amigável?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
12	Possui várias interfaces gráficas, podendo o usuário escolher o de sua preferência?	<input checked="" type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
13	Possui recursos facilitados par instalação e atualização de driver's como impressoras, multinídia, pen-drive, etc. ?	<input type="radio"/> Sim	<input checked="" type="radio"/> Não

Enviar Redefinir

FIGURA 128 – INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA OPERACIONAL A SER ADOTADO.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

FIGURA 129 – E EMPRESA PRETENDE SUBSTITUIR OU ADQUIRIR O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

FIGURA 130 – O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL UTILIZADO POSSUI QUE ARQUITETURA.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.



Avaliador de Viabilidade de Softwares Open Source

INFORMAÇÃO SOBRE O SISTEMAS DE INFORMAÇÃO A SER ADOTADO

1	Possui recursos para disponibilizar informações na Internet?	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não
2	Possui recursos de detecção e correção automática/manual de eventuais problemas ocasionados por falta de energia?	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não
3	A equipe desenvolvedora oferece opção para adquirir atualizações ou novas versões do Sistema através da Internet?	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não
4	Possui suporte do fabricante?	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
5	A equipe desenvolvedora do Sistema de Informação possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos?	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não
6	Está legalmente licenciado de acordo com as normas do fabricante?	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
7	Necessita de algum componente específico (hardware ou software) para o seu funcionamento?	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não
8	É desenvolvido com tecnologias consideradas confiáveis no mercado?	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
9	É desenvolvido dentro dos padrões de desenvolvimento de software para que futuramente, ao adquirir outro Sistema de Informação, o processo de substituição possa ser efetuado de forma tranquila?	<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não
10	Possui um eficiente e confiável Banco de Dados?	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
11	Possui recursos para acesso restrito de usuários através de login e senha?	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
12	A interface foi desenvolvida na língua Português-Brasil?	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

FIGURA 131 – INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL A SER ADOTADO.
FONTE: PRÓPRIO AUTOR.

 	
RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO	
NOME DA EMPRESA: NNNONO	
RAMO DE ATIVIDADE: NNNONO	
PACOTE OFFICE	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	<ul style="list-style-type: none"> ->Possui rápidas e agilidade de resposta na execução das operações? ->Possui um eficiente corretor ortográfico e gramatical na língua Portuguesa Brasil? ->A equipe desenvolvedora do Pacote Office possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos? ->Possui recursos para criar cópia reserva do arquivo sempre quando o arquivo for salvo? ->Possui um eficiente sistema de ajuda/help ao usuário?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	8.29
DIAGNÓSTICO:	Score de Migração entre seis e dez, recomenda-se a adoção do Pacote Office, mas a empresa deve analisar com cuidado os itens que não são contemplados neste novo pacote, pois podem comprometer o bom andamento do trabalho
SISTEMAS OPERACIONAIS	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	<ul style="list-style-type: none"> ->A equipe desenvolvedora do Sistema Operacionais possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos? ->É compatível com os aplicativos utilizados na sua empresa ou com a maioria dos aplicativos existentes no mercado? ->Possui recursos facilitados por instalação e atualização de driver's como impressoras, multimedial, pen-drive, etc. ?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	8.44
DIAGNÓSTICO:	Score de Migração entre seis e dez, recomenda-se a adoção do Sistema Operacionais, mas a empresa deve analisar com cuidado os itens que não são contemplados neste novo sistema, pois podem comprometer o bom andamento do trabalho
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	
ITENS NÃO CONTEMPLADOS:	<ul style="list-style-type: none"> ->Possui recursos para disponibilizar informações na Internet? ->Possui recursos de detecção e correção automática/manual de eventuais problemas ocasionados por falta de energia? ->A equipe desenvolvedora oferece opção para adquirir atualizações ou novas versões do Sistema através da Internet? ->A equipe desenvolvedora do Sistema de Informação possui um sistema de suporte para solução de problemas específicos? ->Necessita de algum componente específico (hardware ou software) para o seu funcionamento? ->É desenvolvido dentro dos padrões de desenvolvimento de software para que futuramente, ao adquirir outro Sistema de Informação, o processo de substituição possa ser efetuado de forma tranquila?
SCORE DE MIGRAÇÃO:	4.25
DIAGNÓSTICO:	Score de Migração entre três e seis, recomenda-se a adoção do Sistema de Informação com restrição, pois existem alguns itens que não são contemplados neste novo sistema que podem comprometer o bom andamento do trabalho

FIGURA 132 – RELATÓRIO FINAL DO AVOPS.

FONTE: PRÓPRIO AUTOR.